

PROYECTO DE:

**INSTALACION DE UN DEPÓSITO DE
ALMACENAMIENTO DE GAS-OIL
PARA CONSUMO INTERNO**

PETICIONARIO: ARIDOS LA PIEDRA, S.L

DOMICILIO: C/ Mayor, nº1, escalera B, 2ºA

POBLACIÓN: Mula (MURCIA)

C.I.F.: B-12345678

INDICE

1.- MEMORIA.

- 1.1.-Antecedentes.
- 1.2.-Objeto del proyecto.
- 1.3.-Disposiciones y normas aplicadas.
- 1.4.-Diseño de la instalación.
 - 1.4.1. Combustible a almacenar (características, clasificación).
 - 1.4.2. Destino del combustible.
 - 1.4.3. Área de las instalaciones (instalaciones proyectadas y distancias).
 - 1.4.4. Almacenamiento.
 - 1.4.4.1. Diseño del almacenamiento.
 - 1.4.4.2. Características del depósito.
 - 1.4.5. Dispositivo de aireación.
 - 1.4.6. Carga del depósito.
 - 1.4.7. Extracción del producto.
- 1.5.-Obra civil.
 - 1.5.1 Acciones consideradas.
 - 1.5.1.1. Peso propio
 - 1.5.1.2. Cargas muertas
 - 1.5.2. Características de los materiales.
 - 1.5.3. Durabilidad.
- 1.6.-Protección contra incendios.
 - 1.6.1. Señalización.
- 1.7.-Equipos de trasiego.
- 1.8.-Conclusión.
- 1.9.-Instalación eléctrica
 - 1.9.1. Clasificación de emplazamientos.
 - 1.9.2. Partes que comprenden la instalación.
 - 1.9.2.1. Equipos receptores.
 - 1.9.2.2. Acometida y derivación individual.
 - 1.9.2.3. Caja de enlace y protección contra sobreintensidades.
 - 1.9.2.4. Conductores y Canalizaciones.
 - 1.9.2.5. Dispositivos Generales de Mando y Protección.
 - 1.9.2.6. Puesta a tierra.
 - 1.9.2.7. Protección para descarga de camiones cisterna.

1.9.3. Cálculos eléctricos.

1.9.3.1. Base de Cálculos.

1.9.3.2. Protecciones.

1.9.3.3. Resultados finales.

2.- PLANOS

2.1.- Situación

2.2.- Emplazamiento y planta general

2.3.- Losa de hormigón

2.4.- Cubeto.

2.5.- Depósito.

2.6.- Marquesina y vallado.

2.7.- Esquema eléctrico.

2.8.- Protección contra incendios.

2.9.-Instalación.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1.- Calidad de los materiales.

3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.

3.3.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra.

3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

3.5.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de instaladores, mantenedores y/o de organismos de control.

3.5.1- Revisión y pruebas periódicas.

3.5.2- Inspecciones periódicas.

3.6.-Documentación para la puesta en servicio.

4.- PRESUPUESTO.

4.1.- Presupuestos parciales.

4.1.1.-Obra civil.

4.1.2.-Instalación mecánica.

4.1.3.-Instalación eléctrica.

4.1.4.-Protección contra incendios.

4.2.- Presupuesto total.

1.- MEMORIA.

1.1.-Antecedentes.

ARIDOS LA PIEDRA, S.L, con domicilio en Mula (MURCIA), C/ Mayor, nº1, escalera B, 2ºA, apartado 153 y con C.I.F. B-12345678, y como representante D. Emilio Campillo López, con D.N.I. nº 72.222.666, es concesionaria de una cantera de piedra caliza denominada "Pedrera" situada en el paraje "Cerro Marinas" de esta misma localidad. Debido a su emplazamiento y su difícil acceso no consigue suministro de combustible con la periodicidad necesaria para el correcto funcionamiento de la explotación, es por ello, por lo que encarga al Técnico que suscribe la redacción del presente proyecto para obtener los permisos necesarios para la instalación de un depósito de gas-oil para el consumo propio dentro de la explotación que le permita tener una autonomía suficiente y así poder soportar los plazos de suministro.

Para ello, se presentará en el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma el presente proyecto de la instalación, en el que se pone de manifiesto el cumplimiento de las especificaciones exigidas por las instrucciones técnicas complementarias, así como de las demás disposiciones legales que le afectan.

1.2.-Objeto del proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto la instalación y puesta en servicio de un depósito de gas-oil de 20000 lts para el suministro de combustible de la maquinaria móvil existente en la explotación. La autonomía deberá ser de al menos 7 días, que es el plazo máximo al que se compromete la empresa suministradora.

A continuación se detalla la relación de maquinaria móvil existente en la explotación y su consumo correspondiente, a partir del cual se calcula la capacidad mínima que debe tener el depósito.

Unidades	Descripción del equipo	P (kW)	Consumo (lts/h)	Jornada(h)	Total (7 días) (lts)
1	Bulldozer Cat D9 T	306	32,8	10	2296
3	Dúmper rígido Cat 773G	570	49,2	12	4132,8
1	Excavadora Cat 374D L	355	45,3	12	3805,2
2	Palas de ruedas Cat 980 K	274	33,5	12	2814
1	Pala Volvo L90G	129	21,2	10	1484
1	Renault C250 R6X2 E6	250	18,4	10	1288
TOTAL		1884	200,4	66	15820

1.3.-Disposiciones y normas aplicadas.

- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio».
- Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público».
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- REAL DECRETO 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».
- Orden PRE/1724/2002, de 5 de julio, por la que se aprueban los trazadores y marcadores que deben incorporarse a determinados hidrocarburos.
- Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales, modificada por la Orden PRE/3493/2004, de 22 de octubre.
- NORMAS: UNE-EN 976(2), UNE 53.990, UNE 53.993, UNE 109.500, UNE 109.501 y UNE 109.502.
- Real Decreto 2267/2004 “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” y por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y sus diferentes Instrucciones Técnicas.
- ITC-BT-29 «Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión».
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- NTE-CCM: Contenciones. Cimentaciones. Muros.
- NTE-ASD: Acondicionamiento del terreno. Drenajes y avenamientos.

- NTE-ADE: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explanaciones.
- UNE 37107, 37116, 37117, 37131, 37141 relativas a las calidades de las chapas.
- Ley 1/95 de protección del medio ambiente en la Región de Murcia.
- Decreto 48/1.998 de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Ordenanzas municipales y P.G.M.O del Excmo. Ayuntamiento de Mula.

1.4.-Diseño de la instalación.

El Almacenamiento se realizará en un depósito fijo de 20.000l de capacidad, instalado en el exterior, fuera de edificaciones, tal y como muestran los planos.

Será adquirido a una empresa de reconocido prestigio y deberá cumplir toda la normativa vigente que le afecte. UNE 62350-1: Tanques de simple pared.

El tanque estará dispuesto en superficie y al ser de simple pared estará contenido en un cubeto que servirá de cimentación y recogida de vertidos en caso de accidente. El suelo del cubeto tendrá una inclinación del 2 por 100 hacia una arqueta de recogida y evacuación de vertidos, desde donde se aspiraran mediante bomba los posibles derrames. Estará protegido por una alambrada de acero galvanizado de simple torsión para evitar el paso de personas y animales a la vez que ofrecerá protección mecánica contra impactos exteriores. También se encontrará techado con una marquesina de chapa trapezoidal galvanizada para evitar contaminación de las aguas de lluvia al mezclarse con posibles derrames.

Se realizarán unas escaleras de obra para entrar y salir del cubeto, y así evitar accidentes por caídas a distinto nivel.

La capacidad del cubeto será superior a la del tanque ya que las dimensiones interiores son: 9.6m de largo x 6m de ancho x 0,4m de altura = 23.04m³ sumando el volumen de la arqueta 0.6m x 0.6m x 0.5m = 0.18m³ descontando el volumen de los apoyos 2 x 0.4m x 2.64m x 0.4m = 0.85m³ y también el de las escaleras 0.18m³ nos quedaría un volumen útil de 22.19m³.

El cubeto se impermeabilizará enluciéndolo con una capa fina de mortero y sellándolo posteriormente con una pintura de clorocahucho.

1.4.1. Combustible a almacenar (características, clasificación).

El combustible a almacenar será gasóleo tipo B. La clasificación de dicho combustible según el Artículo 3 del Capítulo I del Anexo al R.D. 2085/1994 por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas de 20 de octubre es CLASE C, por ser un hidrocarburo cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55°C y 100 °C como muestra la siguiente tabla de características:

Especificaciones de los gasóleos para uso agrícola, y marítimo (clase B) y de calefacción (clase C)

Características	Unidades de medida	Gasóleo Clase B	Gasóleo Clase C
Densidad a 15° (máx/mín)	kg/m ³	880/820	900/--
Color		Rojo	Azul
Azufre, máx	mg/kg	1000	1000
Índice de cetano , mín.		46	
Número de cetano, mín.		49	
Destilación:			
65% recogido, mín	°C	250	250
80% recogido, máx	°C		390
85% recogido, máx	°C	350	
95% recogido, máx	°C	370	Anotar
Viscosidad cinemática a 40 °C mín/máx	mm ² /s	2,0/4,5	--/7,0
Punto de inflamación, mín	°C	60	60
Punto de obstrucción filtro frío			
Invierno (1 octubre-31 marzo), máx	°C	-10	-6
Verano (1 abril-30septiembre), máx	°C	0	-6
Punto de enturbiamiento			
Invierno(1 octubre-31 marzo), máx	°C		4
Verano (1 abril-30septiembre), máx	°C		4
Residuo carbonoso (sobre 10% v/v final destilación), máx	% m/m	0,30	0,35
Contenido en agua y sedimentos, máx	% v/v		0,1
Contenido en agua, máx	mg/kg	200	
Contaminación total (partículas sólidas), máx	mg/kg	24	
Contenido de cenizas, máx	% m/m	0,01	
Corrosión lámina de cobre (3 horas a 50°C), máx.	Escala	Clase1	Clase2
Transparencia y brillo		Cumple	
Estabilidad a la oxidación, máx	g/m ³	25	

1.4.2. Destino del combustible.

El destino del combustible será el ya mencionado en el punto 1.2, es decir, para el suministro de maquinaria que trabaja dentro de la propia explotación.

1.4.3. Área de las instalaciones (instalaciones proyectadas y distancias).

El área de las instalaciones proyectadas se corresponde con el área del cubeto que como se muestra en planos es de 64m².

Para calcular la distancia mínima entre instalaciones y el depósito de combustible tendremos en cuenta los siguientes aspectos, según la Instrucción Técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio":

Tipo de almacenamiento: En recipientes fijos de superficie.

Ubicación: Exterior de edificaciones.

Tipo de depósito: De simple pared

Según el punto 13.6., los tipos de instalaciones que se consideran en esta ITC son las siguientes:

1. Unidad de proceso.
2. Estación de bombeo.
- 3.1 Depósito almacenamiento clase B (paredes del depósito).
- 3.2 Depósito almacenamiento clases C y D (paredes del depósito).
- 4.1 Estaciones de carga clase B.
- 4.2 Estaciones de carga clases C y D.
5. Balsas separadoras.
6. Hornos, calderas, incineradores.
7. Edificios administrativos y sociales, laboratorios, talleres, almacenes y otros edificios independientes.
8. Estaciones de bombeo de agua contra incendios.
9. Límites de propiedades exteriores en las que puedan edificarse y vías de comunicación pública.
10. Locales y establecimientos de pública concurrencia.

Y según el siguiente cuadro de la misma I.T.C, distancia en metros entre instalaciones fijas de superficie en almacenamientos con capacidad superior a 50000 metros cúbicos.

	1								
2	20	2							
3.1	30	15 (1)	3.1						
3.2	30	15 (1)		3.2					
4.1	30	20 (2)	30 (3)	10 (3)	4.1				
4.2	30	20 (2)	30 (3)	10 (3)		4.2			
5	30	15 (2)	30	10	30	10	5		
6		30	45	15	30	10	30	6	
7		20	45	15	30	10	20		
8		20	45	15	45	15	20	20	
9		20	45	15	60 (4)	20 (4)	20		
10		30	90	30	90	30	40		

Notas:

(1) Salvo las bombas para transferencia de productos susceptibles de ser almacenados en el mismo cubeto, en cuyo caso es suficiente que estén situados fuera del cubeto (en casos especiales, por ejemplo, por reducción del riesgo, las bombas podrían situarse dentro del cubeto).

(2) Salvo las bombas de transferencia propias de esta instalación.

(3) Salvo los tanques auxiliares de alimentación o recepción directa del cargadero con capacidad inferior a 26 metros cúbicos, que pueden estar a distancias no inferiores a: clase B = 10 metros, y clases C y D = 2 metros.

(4) Respecto a la vía de ferrocarril de la que se derive un apartadero para cargadero de vagones cisterna, esta distancia podrá reducirse a 15 metros con vallado de muro macizo situado a 12 metros del cargadero y altura tal que proteja la instalación.

Observamos que la distancia más desfavorable que nos afecta es de 15m por lo que no nos hace falta aplicar ningún tipo de coeficiente de reducción, ya que la distancia mínima a cualquier otra instalación es de 35m.

1.4.4. Almacenamiento.

El almacenamiento se realizará en recipiente fijo por tratarse de una cantidad de combustible considerable, será un depósito de simple pared porque la propia losa de cimentación se aprovecha como cubeto, se instalará sobre el nivel del terreno por la simplicidad a la hora de ejecutar la instalación con la consecuente reducción del coste que supone, y supuesto que en la explotación se dispone de suficiente espacio se ha optado por ubicarlo en una zona exterior aislada de edificaciones pero a la vez situada dentro del recorrido de la maquinaria y a la vista del personal que trabaja en la explotación para disuadir en la medida de lo posible acciones contra la instalación o posibles hurtos.

1.4.4.1. Diseño del almacenamiento.

Ver punto 1.4.-Diseño de la instalación.

1.4.4.2. Características del depósito.

Los depósitos estarán construidos conforme a las correspondientes normas UNE 53 361, UNE 53 432, UNE 53 496, UNE 62 350. UNE 62 351 y UNE 62 352.

En ausencia de normas para el cálculo se justificará, como mínimo, lo siguiente:

- a) Resistencia del material utilizado. Para el cálculo se usará un valor menor o igual al 40 por 100 de resistencia a la rotura y al 80 por 100 del límite elástico.
- b) Resistencia mecánica del depósito lleno de agua.
- c) Presión y depresión en carga y descarga.

d) Medidas suplementarias por condiciones de corrosión interior o exterior.

e) Idoneidad entre el material del depósito y el líquido a contener.

Los depósitos serán de chapa de acero, el acero será de alta resistencia según norma europea EN 10025, siempre estará garantizada su estanqueidad.

La tornillería será de acero cincado en las bocas de inspección.

El acabado superficial será granallado hasta grado SA 2-1/2 con recubrimiento de capa gruesa de poliuretano con un espesor mínimo de 600 micras que garantiza una tensión eléctrica de prueba superior a 15KV. Este recubrimiento es altamente resistente a la corrosión de cualquier origen y al derrame de combustibles líquidos. Al mismo tiempo este acabado tendrá un buen aspecto exterior.

El depósito será suministrado por la empresa Lapesa y el modelo será el LF 20 P de simple pared.

1.4.5. Dispositivo de aireación.

La tubería de ventilación tiene como objeto la conexión del tanque de combustible con la atmosfera exterior. La creación de gases debido a la evaporación del hidrocarburo contenido en el tanque, hace necesaria su expulsión. Si estos gases no son recogidos por el camión cisterna antes de que aumente la presión dentro del tanque, estos gases se expulsarán al exterior gracias a esta tubería.

El tanque dispondrá de una tubería de ventilación de un diámetro de 3", provista en su salida de una protección contra la entrada de productos u objetos extraños. La tubería será de polietileno y no penetrarán en el tanque más de 2 cm de profundidad. Asimismo tendrá una inclinación mínima del 1 por 100.

La expulsión de gases será necesaria cuando el tanque se encuentren en sobrepresión, por ello se instalará una válvula de presión/vacío que dejara de obturar la tubería cuando detecte una sobrepresión superior a 50 mbar o el vacío interior sea inferior a 5 mbar. Asimismo se colocará una válvula flotador que permita la entrada de aire dentro del tanque de combustible para renovar el aire en el interior.

El tanque de combustible dispondrá de un sistema de recuperación de estos gases por el camión cisterna cuando este realice la acción de carga del mismo.

La salida de gases de nuestro depósito se encuentra aislada al igual que la instalación, de tal forma que los gases no entrarán en vivienda o locales colindantes, evitando de esta manera cualquier contacto con una fuente que pudiera causar su propia inflamación.

Para garantizar esto y en cumplimiento con la normativa actual, la altura del venteo será igual a 1 m, dotándolo de rejillas apaga-llamas.

1.4.6. Carga del depósito.

La carga o llenado del depósito se realizará desde el camión cisterna hasta el tanque a través de conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, un macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar la transferencia del combustible líquido de forma estanca y segura.

Serán de tipo de acoplamiento rápido, contruidos de acuerdo con una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sean compatibles entre el camión cisterna y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales.

El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito.

Los acoplamientos deben asegurar la continuidad eléctrica.

El tanque llevará instalado una válvula de sobrellenado para evitar un rebose por llenado excesivo.

La tubería de carga, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro será de 4". El final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, tubo curvado, comúnmente denominado «descarga curva hamburguesa de 180º».

La carga o llenado del tanque será forzada por la bomba del camión cisterna.

La boca de carga estará situada en el propio tanque.

Se evitará en todo momento la presurización del tanque.

En todos los casos los caudales mínimos de llenado serán de 20 metros cúbicos por hora.

1.4.7. Extracción del producto.

La conexión entre la boca de hombre situada en el tanque de combustible con el aparato surtidor será a través de una tubería de aspiración de polietileno revestida, con un diámetro nominal de 2". Justo a la salida del tanque de almacenamiento se instalará en la tubería una válvula de cierre rápido que durante el funcionamiento normal de la instalación permanecerá abierta. En la instalación, la tubería se dispondrá con una pendiente mínima del 1 por 100 hacia el tanque de combustible en todos sus trayectos. La conexión al aparato surtidor vendrá especificada por el fabricante del mismo.

Se dispondrá de una válvula antirretorno roscada al final de la tubería para favorecer de esta manera que la tubería de aspiración esté siempre provista de combustible.

La bomba de impulsión que moverá el combustible desde el tanque hasta el surtidor será una bomba eléctrica auto aspirante de (50 Lts/min, 220V, 500w), con contador mecánico y estará integrada en el propio surtidor, no siendo necesaria la instalación de una bomba sumergida adicional colocada en el interior del tanque, ya que las distancias entre bocas de hombre y surtidores no son muy elevadas.

El sistema de impulsión irá equipado con un detector de fugas de las líneas presurizadas y una válvula de impacto/térmica en la base del surtidor.

1.5.-Obra civil.

En cortes del terreno cercanos al lugar donde se va a realizar el emplazamiento del depósito se puede observar la naturaleza del suelo que se va manteniendo a lo largo de toda la explotación, pero tras unas catas realizadas in situ observamos claramente estratos bien definidos formados por una primera capa de tierra vegetal fértil de 1,5m una segunda capa de unos 3m de margas y otra tercera capa de más de 8m de conglomerados de arenas y gravas.

La primera capa de suelo vegetal ya fue retirada de la zona, donde se desea realizar el montaje de la instalación, cuando se instaló la planta de tratamiento de áridos, por lo que el estudio se basará en la zona de las margas. Estos suelos no son potencialmente colapsables ni expansivos.

De anteriores estudios geotécnicos se ha obtenido a través de diferentes ensayos una resistencia a compresión simple de las margas de 27MPa y el nº de golpes del ensayo SPT es de 29.

La obra civil no será duradera en el tiempo y deberá demolerse y retirarse una vez finalizada la explotación cuyo tiempo estimado es de 8 años, tampoco se detecta un ambiente agresivo frente al hormigón por lo que no resultará necesario el uso de cementos sulforresistentes (SR).

Se desconoce la aparición de sismos de importancia en la zona así como valores de presión dinámica del viento considerables y al ser una obra de relativamente poca importancia ya que solamente se trata de una losa de cimentación, aun así, al ser al mismo tiempo una obra de coste relativamente bajo con el fin de quedarnos del lado de la seguridad sobredimensionaremos la losa de hormigón y minoraremos la capacidad portante del terreno en previsión de posibles anomalías que pudieran surgir.

Teniendo en cuenta un asiento tolerable de 25mm, para una losa de 10m x 6.4m x 0.3m la tensión admisible del terreno según fórmula de Meyerhof calculada en tablas de Excel, debe ser superior a 381.84 kPa por lo que se cumple sobradamente.

1.5.1 Acciones consideradas.

Las cargas permanentes están constituidas por los pesos de los distintos elementos que forman parte de la estructura. Corresponden a acciones que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud. Comprenden el peso propio y las cargas muertas. Sus valores se deducen de las dimensiones de los elementos especificadas en los planos y de sus pesos específicos correspondientes.

1.5.1.1. Peso propio

En los elementos de hormigón armado, se ha calculado a partir de sus dimensiones considerando su sección bruta, multiplicadas por su peso específico, que es 25.00 kN/m³.

Luego el peso de nuestra losa será de $20.2 \text{ m}^3 \times 25.00 \text{ kN/m}^3 = 505 \text{ kN}$

En los elementos de acero estructural, se ha calculado a partir de sus dimensiones, multiplicadas por su peso específico, que es 78.50 kN/m³.

El peso del acero será de 14.2kN.

1.5.1.2. Cargas muertas

Son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura, tales como: peso propio de equipos, etc.

Se han considerado las siguientes:

- peso del depósito vacío
- peso del combustible lleno.
- peso del surtidor y demás aparatos.
- peso de la marquesina.
- peso del vallado.

No se considera la actuación del empuje hidrostático por encontrarse el agua a niveles muy inferiores.

La suma de todas las cargas muertas es de 212.32kN

La suma total de todas las cargas consideradas será de 731.52kN entre la superficie será de 11.43kN/m², carga muy inferior a la capacidad portante del suelo.

1.5.2. Características de los materiales.

Las características de los materiales considerados son las que se indican a continuación:

HORMIGÓN ARMADO

Tipo	HA-25 / P / 20 / IIa
Nivel de control	Normal
Resistencia característica fck	25 N/mm ²

ARMADURAS PASIVAS

Tipo	B - 500 S
Nivel de control	Normal
Resistencia característica fyk	500 MPa

En cuanto a la agresividad no será necesario tomar medidas especiales, basta con la utilización de cualquier cemento de los normalizados.

1.5.3. Durabilidad.

Se ha considerado una clase general de exposición IIa para toda la cimentación.

Como consecuencia del tipo de ambiente el hormigón armado debe cumplir las siguientes características:

- la relación máxima agua / cemento debe ser de 0.65

- el contenido mínimo en cemento debe ser 275 kg/m³
- los recubrimientos mínimos serán de 30 mm en elementos de cimentación.

1.6.-Protección contra incendios.

El cumplimiento específico de las normas de seguridad en nuestra instalación nos obligará a la puesta de equipos y componentes necesarios para garantizar la seguridad tanto del personal que trabaja diariamente en la explotación como de cualquier otro usuario de la misma.

Esto se llevará a cabo mediante el emplazamiento de los extintores necesarios que se instalarán como media principal de protección. Estará claramente indicado, y además éstos serán de fácil acceso para agilizar su utilización.

En nuestro caso se situará, en las inmediaciones del punto de suministro, un extintor de 6Kg de polvo ABC, de eficacia extintora 89B por ser un producto de la clase C. La distancia del extintor a los puntos de suministro no podrá exceder 25 m de clase C.

1.6.1. Señalización.

En lugar visible se expondrá un cartel anunciador en el que se indique que está prohibido fumar, encender fuego o repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

También se dispondrá de un cartel que indique donde se encuentra situado el extintor.

1.7.-Equipos de trasiego.

La red de tuberías que se va a instalar tendrá como función conectar el tanque de combustible con el surtidor cubriendo las necesidades para el correcto suministro de combustible. Dentro de la red de tuberías distinguimos cuatro redes; la red de carga del tanque de combustible, la red de aspiración, la red de ventilación y por último la red de recuperación de vapores.

El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19 011, UNE 19 040, UNE 19 041, UNE 19 045 y UNE 19 046.

Las tuberías deberán cumplir los siguientes requisitos tener resistencia química interna y externa a los productos petrolíferos, permeabilidad nula a los vapores de los productos petrolíferos y resistencia mecánica adecuada a la presión de prueba.

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la resistencia y estanqueidad, sin que ésta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles que se prevea conduzcan, no admitiéndose las uniones roscadas/embridadas salvo en uniones con equipos o que puedan ser permanentemente inspeccionables visualmente.

Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Estas podrán realizarse mediante sistemas desmontables y/o fijos.

En tuberías de acero, los cambios de dirección se practicarán, preferentemente, mediante el curvado en frío del tubo, tal como se especifica en la norma UNE 37 505 o UNE 19 051, según sea galvanizada o sin galvanizar. Si el radio de curvatura fuera inferior al mínimo establecido en normas, el cambio de dirección se resolverá mediante la utilización de codos de acero para soldar según norma UNE 19 071, o mediante codos y curvas de fundición maleable definidas en la norma UNE-EN 10242.

Cuando las tuberías se conecten a 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.

1.8.-Conclusión.

Se trata de una obra bastante generalizada, por lo que su instalación y puesta en funcionamiento ya ha sido suficientemente probada y en principio no debiera ocasionar ningún tipo de problemática en ningún aspecto.

1.9.-Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se ejecutará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión con sus diferentes Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes y en especial con su Instrucción ITC-BT-29 «Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión». Los elementos mecánicos destinados al movimiento de los recipientes o accesorios serán adecuados a las exigencias derivadas de las características de inflamabilidad de los líquidos almacenados.

El objeto del estudio de la instalación eléctrica es definir todos los aspectos necesarios para la correcta instalación de los circuitos necesarios para cubrir la demanda del alumbrado y la acometida de fuerza del motor de la bomba del surtidor de gasoil así como las protecciones pasivas en la instalación eléctrica.

1.9.1. Clasificación de emplazamientos.

La clasificación de los emplazamientos se realizará según el procedimiento indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en particular según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29. Esta se definirá teniendo en cuenta lo siguiente:

La clase de emplazamiento, vendrá determinado por el tipo de sustancias presentes. Las instalaciones para suministro a vehículos o maquinaria se consideran emplazamientos de **Clase 1**, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente como para

producir atmósferas explosivas o inflamables. La clasificación de emplazamientos peligrosos se realizará según UNE-EN60079-10, clasificando cada una de las zonas y su extensión en diferentes zonas. Las zonas se clasifican en zona 0, zona 1 y zona 2 atendiendo a diversos factores.

La importancia de determinar la zona a la que pertenece cada emplazamiento es debido a que los factores que determinan estas zonas están relacionados con la peligrosidad debido a fugas y/o escapes de elementos peligrosos, y de esta manera adaptar nuestra instalación a la normativa vigente.

Uno de los agentes más determinantes para la elección de zona es el grado de fuente de escape, siendo las fuentes típicas en la instalación de este tipo:

- En el cuerpo de los aparatos surtidores el prensaestopas de cierre de los brazos giratorios.
- En el tanque de almacenamiento los venteos de descarga.

En nuestro caso no existen distintas zonas de riesgo ya que la distancia entre todos los materiales, accesorios y maquinaria que comprenden la instalación es muy próxima por lo que solamente consideraremos una zona de riesgo de escape. Y según la Instrucción ITC-BT-29 la catalogaremos de **Zona 0**, ya que el emplazamiento en el que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, puede estar presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, aun dándose un grado de ventilación es óptimo.

Se seleccionarán los equipos eléctricos de tal manera que la categoría esté de acuerdo a las limitaciones de la tabla 1 y que éstos cumplan con los requisitos que les sea de aplicación, establecidos en la norma UNE-EN 60079-14. En nuestro caso la categoría de los equipos admisibles para atmósfera de vapores es **Categoría 1**. Los aparatos se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

1.9.2. Partes que comprenden la instalación.

En este apartado se relacionan las distintas partes que comprenden nuestra instalación y que serán objeto de estudio:

- Equipos receptores.
- Acometida y derivación Individual.
- Caja de enlace y protección contra sobreintensidades.
- Conductores y Canalizaciones.
- Dispositivos Generales de Mando y Protección.
- Toma de Tierra.

- Protección para descarga de camiones cisterna.

1.9.2.1. Equipos receptores.

En nuestro caso la instalación es bastante sencilla ya que los equipos receptores que la componen son por un lado un motor de 500w de consumo nominal que lleva la bomba de suministro de gasoil y por otro una luminaria de 40w. Ambos circuitos serán monofásicos estarán protegidos con interruptores automáticos unipolares y contarán con protección para puesta a tierra. Deberán incluir en su marcado la tensión y frecuencia nominal y la potencia máxima además para la luminaria deberá especificar el tipo de lámpara con que puede ser utilizada. La luminaria se colocará en la marquesina, así además también quedará protegida de las inclemencias del tiempo.

1.9.2.2. Acometida y derivación individual.

La energía eléctrica se tomará desde un cuadro general baja tensión (BT) 400/220V y 50Hz que existe situado a 38m de distancia de la instalación. Esta será nuestra acometida que acabará en la caja de protección.

Las canalizaciones serán subterráneas y los cables vendrán dentro de tubos de PVC de 40mm de diámetro, a una profundidad no inferior a 0,8 m sobre el nivel del suelo, estos tubos irán encajados en hormigón. Las zanjas que se realizaran para meter las canalizaciones se rellenarán de arena. La canalización eléctrica quedará sellada en ambos lados para evitar la entrada de líquidos o vapores inflamables.

Esta instalación estará compuesta por cables del tipo RVMV 0,6/1 KV en las acometidas destinadas para la bomba de impulsión y para zonas clasificadas como peligrosas.

1.9.2.3. Caja de enlace y protección contra sobreintensidades.

La distribución de fuerza se realizará desde un cuadro de enlace, compuesto por un interruptor automático de protección general y un diferencial, así quedará protegido el cable de derivación contra cortocircuitos y sobrecargas.

Se instalaran de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-013 y en nuestro caso quedaran alojados dentro del armario de que se encuentra en la caseta.

1.9.2.4. Conductores y Canalizaciones.

Para instalaciones de seguridad intrínseca, los sistemas de cableado cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 60079-14 y de la norma UNE-EN 50039.

La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. Además todos los cables de longitud igual o superior a 5 m estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos. También se dotará a la instalación de un

conductor de protección, siendo en líneas monofásicas (fase, neutro y conductor de protección) y en trifásica (tres fases y conductor de protección).

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

Los cables a emplear serán cables de tensión asignada mínima de 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables instalados bajo tubo metálico rígido o flexible conforme a norma UNE-EN 50086-1.

No se producirán fuerzas mecánicas en los cables debido a las vibraciones en los surtidores, causadas por los elementos de impulsión de los mismos, ya que no existe movimiento relativo entre surtidor y cables.

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego, lo indicado en la norma UNE 20432-3.

Cuando el cableado de las instalaciones fijas se realice mediante tubo o canal protector, éstos serán conformes a las especificaciones dadas en la I.T.C correspondiente.

Los tubos con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

1.9.2.5. Dispositivos Generales de Mando y Protección.

La caja general de protección será estanca y fabricada para intemperie, se instalará en soportes destinados para ello cerca del depósito y dentro del cubeto, al lado estará del surtidor, de manera que sea fácil su puesta en marcha y apagado.

Un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

El módulo general de protección se dimensionará de tal manera que se puedan instalar en su interior los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

1.9.2.6. Puesta a tierra

La instalación del sistema de pararrayos y puesta a tierra será acorde con las ITC-BT-08 e ITC-BT- 18.

Este sistema, una vez instalado, nos proporcionara protección tanto para los equipos eléctricos como para el personal que utilice el depósito de suministro. Los equipos eléctricos y electrónicos estarán protegidos contra averías, evitando también, las descargas eléctricas a los trabajadores por parte de estos. Se elimina la electricidad estática, protegiendo así contra la inflamación de mezclas de combustible.

Para ello todas las partes metálicas de los equipos se conectarán a tierra a través del conductor de protección.

La instalación de puesta a tierra de la instalación se realizará mediante la instalación de un anillo perimetral alrededor de toda la losa conectado también al mallazo interior de la losa. Todas las partes metálicas estructurales de la instalación, irán conectadas a este anillo mediante las derivaciones perimetrales. Este anillo estará enterrado a una profundidad de 0,60 metros, siendo los cables conductores, que unirán los electrodos de nuestra cimentación, de cobre con una sección de 35 mm².

El sistema de puesta a tierra diseñado debe ser previsto para lograr una resistencia de difusión al suelo, igual o inferior a 120 ohmios en terrenos con resistividades de hasta 300 ohm.metro.

Para conseguir esta resistividad del suelo, será necesario, la instalación del número de picas suficientes para no alcanzar dicho valor. Las picas se utilizaran para ampliar la eficiencia de la conducción enterrada. El número de picas necesarias se repartirá proporcionalmente a los largo de la conducción. Las picas irán conectadas a esta red perimetral separadas una distancia no menor a 4 metros, conforme a lo indicado en la normativa NTE-IEP.

Se dispondrá de una arqueta de conexión, la cual se empleará para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas principales de bajada a tierra de la instalación.

1.9.2.7. Protección para descarga de camiones cisterna

La instalación contará con un sistema de puesta a tierra de las cisternas de los camiones, para descargar la electricidad estática.

El sistema estará compuesto como sigue:

- Un cable conectado por un extremo a la red de puesta a tierra, el otro extremo provisto de una pinza se conectará a un terminal situado en el vehículo en íntimo contacto con la cisterna. El cable de puesta a tierra será extra flexible, con aislamiento, de sección mínima 16 mm².

- La conexión eléctrica de la puesta a tierra será a través de un interruptor, con modo de protección adecuado al tipo de zona del emplazamiento donde va instalado. El cierre del interruptor se realizará siempre después de la conexión de la pinza al camión cisterna.

- La tierra para el camión se unirá a la red general de tierras.

1.9.3. Cálculos eléctricos.

Para el dimensionamiento de los cables así como de los circuitos de protección se han empleado los siguientes métodos.

1.9.3.1. Base de Cálculos

La previsión de cargas se hará de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-10 del actual REBT, así como con lo establecido en la UNE-20460.

A este efecto, citar que en el cálculo de circuitos destinados a Tomas de Corriente (TC) se considerará el factor de simultaneidad dado por:

$$k_s = 0,1 + \frac{0,9}{N}$$

siendo N el número de tomas de corriente del circuito.

El cálculo para la obtención de las secciones de las distintas líneas y sus protecciones, se realiza teniendo en cuenta: la intensidad máxima admisible de los conductores de acuerdo con las tablas de la norma UNE 20.460-5-230 y su anexo Nacional para cables aislados, o en algunos casos, las tablas contenidas en el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y que la caída de tensión que no sobrepase los valores establecidos por el Reglamento en la ITC-BT-19 apartado 2.2.2 para las instalaciones interiores y en la ITC-BT-09 punto 3 para instalaciones de alumbrado exterior.

Así mismo, se tendrá en cuenta para el cálculo lo prescrito por el Reglamento en la ITC-BT-47 apartado 3 para motores, lo que indica la ITC-BT-44 apartado 3.1 para lámparas de descarga lo indicado en la ITC-BT-29 apartado 9.1 para locales con riesgo de incendio o explosión.

El proceso de cálculo, con las fórmulas utilizadas es el siguiente:

Intensidad de cálculo:

$$I_c = \frac{P_c}{c_1 \cdot V \cdot \cos \varphi'}$$

donde: P_c es la Potencia de cálculo (W)

$c_1 = 3$ para circuito trifásico

1 para circuito monofásico

V es la Tensión (V)

La intensidad máxima admisible se obtiene a través de las tablas de la norma UNE 20.460-5-230 y su anexo Nacional para cables aislados, o en algunos casos, las tablas contenidas en el Reglamento electrotécnico para baja tensión en las Instrucciones Técnicas correspondientes (por ejemplo tablas A1 y tablas 1 y 2 de la ITC-BT-19 del REBT de abecedario). La intensidad máxima admisible se corregirá con los factores de corrección oportunos cuando las condiciones de instalación difieran de las contempladas en la tabla utilizada, siendo:

$$I'_{adm} = I_{adm} (tablas) \cdot f_{corrección}$$

El factor de carga será:

$$f_{carga} = \frac{I_c}{I'_{adm}}$$

En el caso de locales con riesgos de incendio o explosión $f_{carga} < 0,85$.

Caída de tensión:

$$e = \frac{c_2 \cdot P_c \cdot L}{k_\theta \cdot S \cdot V} \left(1 + \frac{1}{e_{RX}} \right), V$$

donde: $c_2 = 1$ para circuito trifásico

2 para circuito monofásico

P_c es la Potencia de cálculo (W)

L es la longitud del circuito (m)

k_θ es la conductividad a la $t_{máxima}$ del cable (en adelante θ_2)(70º p/PVC y 90º p/XLPE), y vale:

k	PVC	XLPE
Cobre	$\frac{56}{1,20}$	$\frac{56}{1,28}$
Aluminio	$\frac{35}{1,20}$	$\frac{35}{1,28}$

Podría calcularse la temperatura real a la que estará el cable, para aquellos casos de circuitos de gran longitud y escasa potencia (en los que predominará el criterio por caída de tensión), mediante la expresión siguiente:

$$\theta = \theta_{amb} + f_{carga}^2 \cdot (\theta_2 - \theta_{amb})$$

en este caso, la conductividad k de la tabla anterior tendría que dividirse por el valor:

$$1 + 0.004 \cdot (\theta - 20)$$

en lugar de por 1,2 o por 1,28, según sea PVC o XLPE.

En las expresiones anteriores:

s es la sección del conductor (mm²)

$$e_{RX} = \frac{R \cdot \cos \phi}{X \cdot \sin \phi}$$

= · coeficiente constante para cada tipo de cable. Tabla A4.66. Para secciones inferiores a 35 mm², el término

$$\frac{1}{e_{RX}}$$

es despreciable.

θ_{amb} : Temperatura ambiente, considerada igual a 40°C en instalaciones al aire y 25°C en enterradas (en España).

Sección por cortocircuito:

La máxima energía específica pasante que admite el cable será:

$$I_S^2 \cdot t = k^2 \cdot s^2$$

por tanto:

$$I_S = \sqrt{\frac{k^2 \cdot s^2}{5}}$$

dónde: I_S es la intensidad máxima soportada por el cable durante un cortocircuito en 5 seg.(A)
t es el tiempo de actuación de la protección = 5 seg

k es una constante dependiente del tipo de material aislante y del material conductor empleado ($A \cdot s^{1/2}/mm$) vale:

Según UNE 20460-90/4-43 para PVC y UNE 21123 para XLPE		
	PVC	XLPE
Cobre	115	143
Aluminio	76	94,48

En el REBT se proporcionan tablas de densidad máxima de corriente en cortocircuito, siendo el resultado de dividir la intensidad I_s anterior por la S del conductor.

1.9.3.2. Protecciones.

Protección del cable mediante interruptor automático:

1) Contra sobrecarga.

$$I_c \leq I_n \leq I'_{adm}$$

$$I_c \leq I_n \leq I_{adm}$$

ya que para IA $n = 1,45$. Según curvas.

2) Contra cortocircuitos.

2.a) Se ha de cumplir que el poder de corte

$$P_{dc} > I_{cc_{max}} \quad \text{donde:}$$

$$I_{cc} = \frac{V}{\sqrt{3}(\Sigma Z)}$$

siendo ΣZ la impedancia total del circuito (sin contar la impedancia del cable a calcular).

2.b) Se cumplirá que:

$$I_{cc_{min}} > I_{mag_{del IA}}$$

donde:

$I_{cc\ min}$ es la intensidad de cortocircuito mínima (que se producirá al final del cable)

$I_{mag\ del\ IA}$ es la intensidad de disparo del magnético del I.A. y que para las distintas curvas de disparo vale:

Curva	$I_{mag.}$
B	$5 \cdot I_n$
C	$10 \cdot I_n$
D	$20 \cdot I_n$

2.c) Se cumplirá, así mismo que la

$$I^2 \cdot t\ del\ I.A. \leq k^2 \cdot s^2\ del\ cable$$

Por último, quedará comprobar que existe selectividad en la instalación así como la protección contra sobretensiones.

Tabla A3.2 Resistencias y reactancias para distintas secciones de cable de Cobre² con aislamiento XLPE.

Sección s (mm ²)	Cables unipolares		Cables bipolares y tripolares	
	R (Ω/km)	X (Ω/km)	R (Ω/km)	X (Ω/km)
1	22,100	0,1760	22,500	0,1250
1,5	14,800	0,1680	15,100	0,1180
2,5	8,910	0,1550	9,080	0,1090
4	5,570	0,1430	5,680	0,1010
6	3,710	0,1350	3,780	0,0955
10	2,240	0,1190	2,270	0,0861
16	1,410	0,1120	1,430	0,0817
25	0,889	0,1060	0,907	0,0813
35	0,641	0,1020	0,654	0,0783
50	0,473	0,1010	0,483	0,0779
70	0,328	0,0975	0,334	0,0762
95	0,236	0,0965	0,241	0,0751
120	0,188	0,0939	0,191	0,0740
150	0,153	0,0928	0,157	0,0745
185	0,123	0,0908	0,125	0,0742
240	0,094	0,0902	0,097	0,0752
300	0,077	0,0895	0,078	0,0750

² Para conductores de aluminio, multiplicar la resistencia de la tabla por 1,6.
Para aislamiento de PVC, multiplicar la resistencia de la tabla por 0,9375. (p-814)

1.9.3.3. Resultados finales.

Utilizando unas tablas de Excel en las que hemos introducido todas estas fórmulas obtenemos los siguientes resultados:

Comprobamos que tenemos un consumo máximo de 2.07 A por lo que una sección de cable de 1.5mm² sería más que suficiente tanto por caída de tensión como por intensidad pero según la ITC-BT-07 REDES SUBTERRANEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN la sección mínima será de **6mm²**, luego nuestro cable de derivación tendrá esta sección.

Para las líneas individuales observamos que una manquera tripolar de cables de **1.5mm²** de sección cumple con todas las prescripciones de la ITC-BT-47 apartado 3 para motores, lo que indica la ITC-BT-44 apartado 3.1 para lámparas de descarga lo indicado en la ITC-BT-29 apartado 9.1 para locales con riesgo de incendio o explosión.

En el cuadro de mandos general se dispondrá de un fusible de 25A en la fase, un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y un dispositivo de protección contra sobreintensidades de 10A.

En el cuadro que se encuentra en el cubeto se dispondrá de un interruptor diferencial que garantice la protección contra contactos indirectos del circuito de entrada, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad de 10A.

Para la línea del motor se dispondrá un interruptor magnetotérmico de 10A y para la de alumbrado un interruptor magnetotérmico de 6A.

PLANOS

2.- PLANOS

2.1.- Situación

2.2.- Emplazamiento y planta general

2.3.- Losa de hormigón

2.4.- Cubeto.

2.5.- Depósito.

2.6.- Marquesina y vallado.

2.7.- Esquema eléctrico.

2.8.- Protección contra incendios.

2.9.-Instalación.

PLIEGO DE CONDICIONES

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1.- Calidad de los materiales.

3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.

3.3.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra.

3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

3.5.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de instaladores, mantenedores y/o de organismos de control.

3.5.1- Revisión y pruebas periódicas.

3.5.2- Inspecciones periódicas.

3.6.- Documentación para la puesta en servicio.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1.- Calidad de los materiales.

Los tanques se diseñarán y construirán conforme a las correspondientes normas UNE-EN 976-1, UNE 53432, UNE 53496, UNE 62350, UNE 62351 y UNE 62352. Y las tuberías para las conducciones de hidrocarburos deberán cumplir las normas aplicables UNE 19011, UNE 19040, UNE 19041, UNE 19045 y UNE 19046. Luego la calidad de los materiales deberá ser en todo momento la exigida para cumplir con la normativa vigente.

3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.

La ejecución de las instalaciones se efectuará bajo la dirección de un técnico titulado competente o por un instalador debidamente inscrito en el correspondiente Registro y deberá ajustarse al proyecto y a la normativa actual.

Para la puesta en servicio será necesario presentar ante el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma Certificado en el que se haga constar que la instalación reúne las condiciones reglamentarias, se ajusta al proyecto o documento presentado, su funcionamiento es correcto y se han realizado las pruebas correspondientes.

3.3.- Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra.

Al finalizar la obra se realizarán las siguientes revisiones:

1. El correcto estado de las paredes de los cubetos, cimentaciones de tanques, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, etc.
2. En caso de existir puesta a tierra, se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado revisiones periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.
3. En los tanques y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observa algún deterioro en el momento de la revisión.
4. Comprobación del correcto estado de las bombas, surtidores, mangueras y boquereles.

3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

El titular de las instalaciones comprendidas en esta instrucción técnica, queda obligado a mantenerlas en correcto estado de funcionamiento y será responsable, en todo momento, del cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que la misma establece, sin perjuicio de la legislación de protección del medio ambiente aplicable.

El montaje, mantenimiento, conservación y, en su caso, la reparación de las instalaciones, deberá realizarse con equipos propios o por empresas instaladoras, debidamente autorizadas e inscritas en los registros correspondientes de los organismos territoriales competentes, con personal especializado que tendrá como obligaciones, además de lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, las siguientes:

- a) Controlar los materiales y la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo.
- b) Realizar o hacer realizar las pruebas exigidas por la reglamentación y normativas vigentes.
- c) Emitir o hacer emitir los certificados pertinentes.
- d) Responsabilizarse de las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan.

3.5.- Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias a efectuar por parte de instaladores, mantenedores y/o de organismos de control.

Por sus características y múltiples emplazamientos, los tanques y depósitos de las instalaciones almacenamiento para su consumo en la propia instalación, pueden dar lugar a pérdidas y fugas que aparte de las consiguientes pérdidas económicas, pueden causar graves daños al medioambiente y a las personas. Por ello los titulares y responsables deberán cumplir las obligaciones establecidas por la normativa de este tipo de instalaciones.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12.2 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, sobre cumplimiento reglamentario y lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, sobre Conservación e Inspección, esta instalación deberá someterse a las revisiones, pruebas e inspecciones periódicas que a continuación se indican:

3.5.1- Revisión y pruebas periódicas.

El titular de la instalación, deberá solicitar la actuación de las empresas instaladoras, mantenedoras o conservadoras de nivel correspondiente a la instalación, a fin de revisar y comprobar, dentro de los plazos que se señalan, el correcto estado y funcionamiento de los elementos, equipos e instalaciones, según los requisitos y condiciones técnicas o de seguridad exigidos por los reglamentos y normas que sean de aplicación. Del resultado de las revisiones se emitirán, por ellas, los correspondientes certificados, informes o dictámenes debidamente diligenciados, los cuales serán conservados por el titular a disposición de la Administración que lo solicite.

Tales revisiones podrán ser llevadas a cabo igualmente por los organismos de control autorizados en el campo correspondiente.

Se realizarán además de las revisiones y pruebas que obligan los Reglamentos existentes para los aparatos, equipos e instalaciones incluidas en los mismos, las siguientes:

1. El correcto estado de las paredes de los cubetos, cimentaciones de tanques, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, etc.
2. Se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación.
3. En los tanques y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observa algún deterioro en el momento de la revisión.
4. Comprobación del correcto estado de las bombas, surtidores, mangueras y boquereles.

Cada cinco años se realizarán las revisiones y pruebas descritas anteriormente.

3.5.2- Inspecciones periódicas.

Se inspeccionará cada diez años la instalación. Esta inspección será realizada por un organismo de control autorizado.

La inspección consistirá, fundamentalmente, en la comprobación del cumplimiento, por parte del titular responsable de la instalación, de haberse realizado en tiempo y forma, las revisiones, pruebas, verificaciones periódicas u ocasionales indicadas para cada tipo de instalación en la presente instrucción. El procedimiento a seguir, sin que éste tenga carácter limitativo, será el siguiente:

Identificación del establecimiento o instalación respecto a los datos de su titular, emplazamiento, registros y resoluciones administrativas que dieron lugar a la autorización de puesta en marcha.

Comprobar de no haberse realizado ampliaciones o modificaciones que alteren las condiciones de seguridad por las que se aprobó la instalación inicial, o que en caso de haberse producido éstas, lo han sido con la debida autorización administrativa.

Comprobación de que la forma y capacidad del almacenamiento, así como la clase de los productos almacenados, siguen siendo los mismos que los autorizados inicialmente, o como consecuencia de ampliaciones o modificaciones posteriores autorizadas.

Comprobación de las distancias de seguridad y medidas correctoras.

Mediante inspección visual, se comprobará el correcto estado de las paredes de los tanques, cuando estos sean aéreos, así como el de las paredes de los cubetos, cimentaciones y soportes, cerramientos, drenajes, bombas y equipos e instalaciones auxiliares.

En los tanques y tuberías inspeccionables visualmente, se medirán los espesores de chapa, comprobando si existen picaduras, oxidaciones o golpes que puedan inducir roturas y fugas.

Comprobación del correcto estado de mangueras y boquereles de aparatos surtidores o equipos de trasiego.

Inspección visual de las instalaciones eléctricas, cuadros de mando y maniobra, protecciones, instrumentos de medida, circuitos de alumbrado y fuerza motriz, señalizaciones y emergencias.

Se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación. 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, la cual será suscrita por el técnico inspector de la Administración o del organismo de control autorizado actuante, invitando al titular o representante autorizado por éste a firmarla, expresando así su conformidad o las alegaciones que en su derecho corresponda, quedando un ejemplar en poder del titular, otro en poder del técnico inspector y el tercero para unirlo al expediente que figure en los archivos del organismo de la Administración competente a los efectos que procedan.

3.6.-Documentación para la puesta en servicio.

Los almacenamientos de carburantes y combustibles líquidos serán inscritos en el registro de establecimientos industriales de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con lo indicado en los siguientes puntos de este capítulo.

Las instalaciones, serán realizadas por empresas instaladoras autorizadas de acuerdo a la legislación vigente.

Será preciso la presentación ante el órgano territorial competente, del correspondiente proyecto técnico y certificado final de obra de la dirección facultativa, firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, según lo dispuesto en el capítulo III del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

PRESUPUESTO

4.- PRESUPUESTO.

4.1.- Presupuestos parciales.

4.1.1.-Obra civil.

4.1.2.-Instalación mecánica.

4.1.3.-Instalación eléctrica.

4.1.4.-Protección contra incendios.

4.2.- Presupuesto total.

4.- PRESUPUESTO.

4.1.- Presupuestos parciales.

El presente presupuesto se realiza dividiéndolo en las siguientes partidas:

4.1.1.-Obra civil.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	Excavación de la cimentación incluso refinado a mano.	1U.d.o	320€	320€
1.2	Construcción de la losa de hormigón armado.	1U.d.o	2500€	2500€
1.3	Construcción del cubeto con fábrica de bloque de 20x20x40, enlucido por ambas caras.	1U.d.o	300€	300€
1.4	Construcción de escaleras de ladrillo de 9cm de grosor, guarnecida por ambas caras.	1U.d.o	90€	90€
1.5	Vallado de tela metálica de 1.75m de altura incluso postes y colocación	32m	320€	320€
1.6	Puerta de tela metálica	2 x 1.75m	175€	175€
1.7	Construcción marquesina de chapa trapezoidal de acero galvanizado y estructura metálica.	1U.d.o	2300€	2300€
	TOTAL			6005€

4.1.2.-Instalación mecánica.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.1	Depósito de Gasoil de 20.000 litros, provisto de valvulería y accesorios.	1	7.500€	7500€
2.2	Surtidor provisto de bomba autoaspirante de 50 Lts/min	1	760€	760€
2.3	Montaje de la instalación incluso soldadura y anclajes.	1U.d.o	950€	950€
	TOTAL			9210€

4.1.3.-Instalación eléctrica.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1	Ejecución de zanja y colocación de tubo de PVC para conducciones eléctricas a 0'8 m de profundidad baja tensión.	38m	250€	250€
3.2	Enterrado y hormigonado de tubería	1U.d.o	350€	350€
3.3	Cuadro general de baja tensión, con el material especificado en memoria.	1	120€	120€
3.4	Resto del material incluido, cables y material para alumbrado y tierras.	1	420€	420€
3.5	Instalación cableado y conexionado de todas las partes.	1U.d.o	360€	360€
	TOTAL			1500€

4.1.4.-Protección contra incendios.

Nº	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
4.1	Extintor de polvo ABC de 6kg homologado	1	29€	29€
4.2	Carteles de indicación y prohibición	4	3€	12€
4.3	Toma de tierra para camiones cisterna con cable flexible de 4m y pinza en el extremo de 25 A.	1	48€	48€
TOTAL				89€

4.2.- Presupuesto total.

PARTIDAS	TOTAL
OBRA CIVIL	6005€
INSTALACION MECANICA	9210€
INSTALACION ELECTRICA	1500€
PROTECCION CONTRA INCENDIOS	89€
TOTAL	16804€
IVA (21%)	3528,84€
TOTAL IVA INCLUIDO	20332,84€

El presente presupuesto asciende a un total de: **VEINTEMIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATROCENTIMOS (20.332,84€).**

En Cartagena a 7 de mayo de 2014.

geni & Al

Firma Digital

Fdo.: Eugenio Alfonso Campuzano Moreno.
Graduado en Ingeniería de Recursos
Minerales y Energía