



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

INSTALACIÓN ESTACIÓN DE SERVICIO

Alumno: Berta Floro Ardoy

Tutor: Prof. D. Patricio Lupiáñez Cruz
Depto.: Ingeniería Gráfica, diseño y proyectos



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

INSTALACIÓN ESTACIÓN DE SERVICIO

Alumno: Berta Floro Ardoy

Tutor: Prof. D. Patricio Lupiáñez Cruz
Depto.: Ingeniería Gráfica, diseño y proyectos

Fdo. Alumna:

Fdo. Tutor:

ÍNDICE

1. DOCUMENTO I. MEMORIA	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Objeto del proyecto	7
1.2.1. <i>Situación</i>	7
1.2.2. <i>Validez</i>	7
1.2.3. <i>Objeto</i>	8
1.2.4. <i>Justificación</i>	8
1.3. Descripción general de la instalación	8
1.3.1. <i>Instalaciones, urbanización y equipamiento</i>	8
1.3.2. <i>Cumplimiento de la norma</i>	10
1.3.3. <i>Promoción de accesibilidad</i>	10
1.4. Instalación eléctrica	11
1.4.1. <i>Descripción general de la instalación</i>	11
1.4.1.1. <i>Configuración de las instalaciones</i>	11
1.4.1.1.1. <i>Estación de Servicio (E.S)</i>	11
1.4.1.1.2. <i>Servicios complementarios</i>	11
1.4.1.2. <i>Actividad desarrollada</i>	12
1.4.1.2.1. <i>Actividad de la E.S.</i>	12
1.4.1.2.2. <i>Actividad de las instalaciones complementarias en Edificio Auxiliar</i>	12
1.4.1.2.3. <i>Actividad de las instalaciones complementarias en E.S.</i>	12
1.4.2. <i>Descripción de las obras incluidas en el proyecto</i>	13
1.4.2.1. <i>Clasificación de áreas</i>	13
1.4.2.1.1. <i>Clase de emplazamiento</i>	13
1.4.2.1.2. <i>Clasificación y extensiones de zonas</i>	13
1.4.2.1.3. <i>Material a instalar en áreas clasificadas</i>	15
1.4.2.2. <i>Previsión de cargas</i>	16
1.4.2.3. <i>Acometida y alimentación eléctrica</i>	17
1.4.2.3.1. <i>Acometida</i>	17
1.4.2.3.2. <i>Alimentación eléctrica</i>	17

1.4.2.4.	<i>Cuadro de dispositivos de mando y protección</i>	18
1.4.2.5.	<i>Líneas de distribución</i>	20
1.4.2.5.1.	<i>Red de fuerza y mando</i>	20
1.4.2.5.2.	<i>Red de alumbrado</i>	22
1.4.2.6.	<i>Red de puesta a tierra</i>	25
1.4.2.6.1.	<i>Red general de puesta a tierra</i>	26
1.4.2.6.2.	<i>Puesta a tierra de camión cisterna</i>	27
1.4.2.7.	<i>Protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas</i>	27
1.4.2.8.	<i>Sistema de alimentación ininterrumpida</i>	28
1.4.2.9.	<i>Comunicaciones</i>	29
1.4.2.9.1.	<i>Interfonía entre control y AA.SS.....</i>	29
1.4.2.9.2.	<i>Interfonía en punto de caja</i>	29
1.4.2.9.3.	<i>Telefonía</i>	29
1.4.2.10.	<i>Gestión de existencias, detección de fugas y autoservicio.....</i>	29
1.4.2.10.1.	<i>Red de interconexión entre AA.SS y control.....</i>	29
1.4.2.10.2.	<i>Sistema autoservicio</i>	30
1.2.11.	<i>Canalizaciones.....</i>	31
1.2.11.	<i>Obra civil auxiliar</i>	35
1.5.	Medidas correctoras del riesgo medioambiental	35
2.	ANEXO. CÁLCULO SECCIÓN DE CONDUCTORES.....	36
2.1.	Sección de los conductores.....	37
2.1.1.	<i>Consideraciones generales, método de cálculo</i>	37
2.1.2.	<i>Cálculo de la alimentación desde el centro de transformación</i>	38
2.1.2.1.	<i>Datos generales de cálculo.....</i>	38
2.1.2.2.	<i>Cálculo de la acometida general.....</i>	38
2.1.3.	<i>Cálculo de la línea de alimentación a las bombas de aspiración de los AA.SS.....</i>	39
2.1.3.1.	<i>Datos generales de cálculo.....</i>	39
2.1.3.2.	<i>Cálculo por densidad de corriente</i>	40
2.1.3.3.	<i>Cálculo por caída de tensión</i>	41
2.1.5.	<i>Cálculo resto de líneas</i>	41
2.1.6.	<i>Cálculo de resistencia de tierra</i>	41
3.	ANEXO RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE I Y FASE II	44
3.1.	Antecedentes.....	45

3.2. Objeto del proyecto	45
3.3. Emplazamiento.....	47
3.4. Descripción de obras	47
3.4.1. Criterios generales	47
3.4.1.1. Tuberías de descarga de combustible.....	47
3.4.1.2. Bocas de descarga de combustible.....	47
3.4.1.3. Tuberías de aspiración	48
3.4.1.4. Ventilaciones	48
3.4.1.5. Tapas de depósitos.....	48
3.4.2. Criterios particulares	48
3.4.2.1. Descargas.....	48
3.4.2.2. Ventilaciones	49
3.4.2.3. Aspiraciones	49
3.4.2.4. Recuperación de vapores Fase I.....	49
3.4.2.5. Recuperación de vapores Fase II.....	50
3.5. Instalación mecánica.....	50
3.5.1. Relación de materiales	50
3.5.2. Tanques	52
3.5.3. Tuberías y accesorios.....	52
3.5.4. Recuperación de Vapores (Fase I).....	53
3.5.5. Recuperación de vapores (Fase II)	54
3.6. Obras complementarias	54
3.6.1. Red de puesta a tierra	54
3.6.2. Obras civiles auxiliares.....	55
3.7. Seguridad y repercusiones sobre el entorno	55
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	57
4.1. Objeto	58
4.2. Tuberías y accesorios	58
4.3. Áreas clasificadas	60
4.4. Red de tierras.....	60
4.5. Gastos	61
5. ANEXO.EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	63
6. ANEXO. EXIGENCIAS BÁSICAS SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y SALUBRIDAD.	

7. PLIEGO DE CONDICIONES	78
7.1. Objeto	78
7.2. Red de agua	78
7.3. Red de saneamiento	78
7.4. Instalación eléctrica	79
7.4.1. <i>Cuadro general de protección y distribución</i>	79
7.4.1.1. <i>Descripción general</i>	79
7.4.1.2. <i>Aparellaje</i>	79
7.4.2. <i>Canalizaciones</i>	80
7.4.2.1. <i>Características Técnicas</i>	80
7.4.2.2. <i>Condiciones de instalación</i>	81
7.4.3. <i>Conductores</i>	81
7.4.3.1. <i>Montaje de Conductores Bajo Tubo</i>	82
7.4.3.2. <i>Código de Colores</i>	82
7.4.3.3. <i>Caída de tensión admisible</i>	83
7.4.3.4. <i>Composición de los Circuitos</i>	83
8. ANEXO MI-IP04	84
9. PRESUPUESTO	93
9.1. Mediciones	93
9.2. Presupuesto unitario	103
9.3. Presupuesto parcial	112
9.4. Presupuesto total	122
10. Bibliografía	123
11. PLANOS	126

1. DOCUMENTO I. MEMORIA

1.1. Antecedentes

Según los estudios de mercado realizados, se prevé cubrir las demandas de suministro de combustibles a los vehículos de automoción con la construcción de la E.S., en Carretera Granada-Badajoz N-432 T.M de Granada.

El presente proyecto desarrolla las obras a ejecutar para la construcción de la citada estación.

1.2. Objeto del proyecto

1.2.1. Situación

La parcela en la que se ha previsto implantar la Estación de Servicio se encuentra ubicada en Carretera Granada-Badajoz N-432, margen derecha, T.M. de Granada. Se incluyen planos a escala que reflejan claramente la situación de la parcela en dicha zona.

1.2.2. Validez

El presente “Proyecto de construcción de estación de servicio en Carretera Granada-Badajoz N-432 T.M de Granada. Instalación mecánica y almacenamiento de combustibles” es una de las partes de que consta el proyecto global de la E.S. el cual, por tanto, sólo podrá entenderse como conjunto de todas ellas, único e indivisible, careciendo de valor cada uno de los proyectos específicos tomados por separado.

Las partes del proyecto cuya definición es objeto de proyectos específicos separados son:

- Obra civil, edificación y medidas correctoras
- Instalación mecánica y almacenamiento de combustibles
- Instalación eléctrica

Este proyecto al ser conjunto yo realizo la segunda y tercera parte mientras que la primera citada anteriormente le corresponde al alumno Álvaro García Martín.

Esta disposición de partes separadas se justifica en razón de su tramitación administrativa diferente.

1.2.3. Objeto

Este proyecto se redacta como documento de base para la obtención de los oportunos permisos y licencias de organismos competentes, así como para definir las obras a realizar para la instalación de la Estación de Servicio.

1.2.4. Justificación

Dichas obras, de acuerdo con los documentos que describen las mismas, se justifican en orden a la consecución del objetivo expuesto anteriormente. La organización y definición de las mismas, tanto constructiva como funcional, se ha proyectado y evaluado ateniéndose a las prescripciones y consultas efectuadas a los organismos competentes.

1.3. Descripción general de la instalación

1.3.1. Instalaciones, urbanización y equipamiento

La Estación de Servicio se ha diseñado dimensionándose de tal forma que se cubran las demandas de suministro de combustible de los vehículos que circulan por la zona.

La parcela en la cual se ubica tiene una superficie de $2.597,12 \text{ m}^2$, de los cuales la zona de repostamiento ocupa $587,17 \text{ m}^2$, las zonas de tienda y control, zona de servicios, almacenes, ... etc. tiene una superficie de 339 m^2 . El resto de la superficie está destinada a accesos, zona de aparcamiento, postes de aire y agua.

En la Estación de Servicio se podrán servir los siguientes productos:

- Gasolina SP-98 (Sin Plomo)
- Gasolina SP-95 (Sin Plomo)

- Gasóleo A (Automoción)
- Gasóleo Diesel Plus (Automoción)

El régimen de funcionamiento será asistido.

La dotación que en principio se considera suficiente para el nivel de ventas estimado en su día es la siguiente:

- 3 isletas de repostamiento, con la siguiente distribución de aparatos surtidores:

3 A.S. Electrónico multiproducto de 8 mangueras, las cuales serán 6 para GNA-SP-98, 6 para GNA SP-95 y 6 para GO-A plus.

- 2 tanques de almacenamiento compartidos enterrados en foso:
 - 1 tanque de 40.000 l compartido para GNA-SP-95 y SP-98 (30.000 y 10.000 litros) respectivamente.
 - 1 tanque de 60.000 l compartido para GO-A plus. (50.000 y 10.000 litros) respectivamente.
- Redes unitarias de saneamiento para aguas fecales, hidrocarburadas y pluviales.
- Instalación mecánica
- Edificio para tienda y control, oficina, servicios independientes para minusválidos, caballeros y señoras, cuarto de compresor, oficina y cuarto para equipos electrónicos. Cuenta con una superficie construida de 119,00 m^2 .
- Marquesina para protección del usuario en la zona de suministro con una superficie total de cubrición de 587,17 m^2 .
- Servicios de protección contra incendios.
- Suministro de aire y agua para vehículos.
- Instalación eléctrica.

- Pavimentación de rodadura y acerado peatonal.
- Espacios para estacionamiento de vehículos ligeros.

1.3.2. Cumplimiento de la norma

Código técnico de la edificación.

Todas las instalaciones y elementos de la Estación de Servicio se ajustan a la normativa vigente y quedan perfectamente descritos en sus proyectos correspondientes.

La Actuación que nos ocupa, de Implantación de Estación de Servicio sito en Carretera Granada-Badajoz N-432 T.M de Granada, tiene como instrumento de regulación de prevención y control ambiental, la Calificación Ambiental CA, según se determina en el Anexo I de la Ley GICA, en la que esta actuación figura encuadrada como CAT 13.54.

1.3.3. Promoción de accesibilidad

En este proyecto se ha tenido en cuenta el Decreto 293/2009, de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Para ello se han incorporado una serie de medidas con el objeto de facilitar a los discapacitados físicos el acceso a los edificios, espacios de uso público y Estación de Servicio.

- Paso rebajado (barbacana) en la acera para acceder al edificio auxiliar.
- Puertas correderas.
- Distribución de estanterías y expositores adecuada al uso de minusválidos.
- Aseo, para minusválidos, con lavabo mural para facilitar la aproximación al mismo y barras empotradas a la pared en la zona del inodoro para permitir el desplazamiento.

1.4. Instalación eléctrica

1.4.1. Descripción general de la instalación.

1.4.1.1. Configuración de las instalaciones

1.4.1.1.1. Estación de Servicio (E.S)

La configuración de la E.S. es función de la forma y superficie del terreno donde está ubicada, no obstante se pueden establecer las siguientes áreas típicas que se encontrarán implantadas todas o en parte dependiendo de las características propias de la E.S.

- Edificio auxiliar:

Contiene recintos para ubicar, oficina, control, tienda, almacén para compresor y cuadro general de centralización eléctrico y aseos públicos.

- Área de abastecimiento de combustibles:

Es una zona abierta, cubierta por la marquesina, que contiene las isletas de AA.SS. y las vías de acceso para vehículos.

En esta área y en disposición enterrada se ubican los tanques de almacenamiento de combustible.

1.4.1.1.2. Servicios complementarios

Los servicios complementarios estarán configurados por las siguientes áreas o edificios:

- *Área perimetral de servicio:*

Esta área contiene elementos de servicio como son:

- Postes de agua y aire comprimido
- Monolito indicativo

La alimentación a los equipos eléctricos situados en las diferentes áreas y edificios se realizará considerando la existencia de zonas con peligro de incendio o explosión, de acuerdo con la clasificación de emplazamientos que se realiza en los apartados siguientes.

1.4.1.2. Actividad desarrollada

1.4.1.2.1. Actividad de la E.S.

La actividad principal desarrollada en la E.S. es la venta y por tanto el trasvase de combustibles líquidos (volátiles e inflamables) desde los tanques de almacenamiento a través de los AA.SS. hasta los vehículos automóviles, a continuación se desglosan las potencias de los equipos de la actividad principal en la E.S. :

- Isletas. Bombas de aspiración surtidor de 8 mangueras 3 ud.....4.050W

1.4.1.2.2. Actividad de las instalaciones complementarias en Edificio Auxiliar

Como actividad en el edificio auxiliar, se contemplan las máquinas y equipos instalados como servicios propios del edificio, así como los de tienda y control, con las siguientes potencias:

Total Fuerza oficinas7.200 W

1.4.1.2.3. Actividad de las instalaciones complementarias en E.S.

Como actividad secundaria en la E.S. se realiza la prestación de servicios relacionados con los automóviles.

A continuación se desglosan las potencias de los equipos de las instalaciones consideradas complementarias:

Compresor de 4KW, 1ud.....	4.000W
Grupo de presión de agua.....	4.000W
Total Fuerza Instalaciones complementarias.....	8.000W

1.4.2. Descripción de las obras incluidas en el proyecto

1.4.2.1. Clasificación de áreas

La actividad de la E.S. determina la existencia de áreas con riesgo de incendio o explosión.

Para definir las características que debe cumplir la instalación eléctrica en la E.S. se realizará a continuación una clasificación de áreas de acuerdo con lo indicado en el REBT, ITC-BT-29, según R.D. 842 del 2.08.2002, ITCMI-IP04 según R.D. 1523 del 1.10.99 y la norma UNE-EN 60079-10 (1997)

1.4.2.1.1. Clase de emplazamiento

La E.S. tienen áreas que están clasificadas como emplazamientos de clase I, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables.

1.4.2.1.2. Clasificación y extensiones de zonas.

Los emplazamientos de clase I están clasificados a su vez en tres tipos de zonas (0, 1 y 2), dependiendo de la duración y frecuencia de presencia de atmósferas de gas o explosivas.

Las fuentes de posible emisión de atmósferas explosivas son:

- Tanques de almacenamiento y venteos de descarga
- Isletas de distribución o repostamiento.

En los apartados siguientes se determinan las zonas que origina cada tipo de fuente emisora y su extensión.

a) Tanques de almacenamiento y venteos de descarga

Las arquetas de registro de las bocas de carga de los tanques, determinan en su interior una fuente de escape de grado primario y por lo tanto todo el volumen interior de las mismas se clasifica como clase I, zona 0. A partir del nivel del pavimento, donde las paredes de las arquetas terminan, se origina un emplazamiento peligroso clasificado como clase I, zona 1, que ocupará un volumen igual a la resultante de aplicar 1 metro de radio desde el cierre de dichas arquetas, y un emplazamiento peligroso clasificado como clase I, zona 2 que ocupará un volumen igual al resultante de aplicar 2 metros de radio desde el cierre de las arquetas anteriormente citadas.

El venteo de estos tanques de almacenamiento determina un emplazamiento peligroso clasificado como clase I, zona 1 y vendrá delimitado por una esfera de 1 metro de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación, y un emplazamiento peligroso clasificado como clase I, zona 2 delimitado por una esfera de 2 metros de radio con centro en el extremo más alto de la tubería de ventilación dicha anteriormente.

b) Isletas de repostamiento

El interior de los aparatos surtidores se considera como fuente de escape de grado primario clasificándose como emplazamiento de clase I, zona 1.

El emplazamiento exterior de dichos surtidores se clasificará como de clase I, zona 2 en un volumen limitado por el envolvente lateral a 1 metro de distancia del cuerpo del surtidor y desde el suelo hasta una altura igual a la de dicho cuerpo o a la de la columna soporte del cabezal electrónico. En cualquier caso para determinar y justificar la extensión de la zona se seguirán los procedimientos indicados en la norma UNE-EN 60079-10.

c) Locales o edificios de servicios con almacenamiento de lubricantes.

Siguiendo la citada Norma UNE-EN 60079-10, estos locales se clasifican como emplazamiento no peligrosos, dado que en el local destinado a almacén de lubricantes nunca se van a almacenar $40.000m^3$ o más de sustancias del grupo E.

La misma clasificación de emplazamientos no peligrosos se da a las áreas destinadas a servicios de agua, aire,...etc.

En los emplazamientos no clasificados no se requieren precauciones especiales en la instalación eléctrica.

1.4.2.1.3. Material a instalar en áreas clasificadas

Los materiales y/o equipos eléctricos a instalar en los emplazamientos peligrosos que anteriormente se han reseñado y que figuran en el plano de “áreas clasificadas” adjunto en el documento “planos”, estarán de acuerdo con los requisitos impuestos por la clasificación de la zona en donde vayan a instalarse y cumplirán con todo lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para B.T. Los materiales dispondrán de los certificados de Conformidad correspondientes, extendidos por un laboratorio homologado de acuerdo con la norma UNE, europea EN o con una recomendación CEI.

Para la elección de los materiales que se instalarán en emplazamientos clasificados, se deben considerar los datos que se indican seguidamente.

Los vapores de las gasolinas que puedan estar presentes en las Instalaciones son más pesados que el aire y se clasifican en el grupo II subgrupo A conforme a la norma UNE 20-320.

La temperatura de ignición de las gasolinas es de 280°C , así pues la temperatura máxima superficial de los materiales eléctricos no deberá exceder dicho valor. Por lo tanto la clave de temperatura del material eléctrico será la T3 que permite una temperatura

superficial máxima en los materiales eléctricos de $\leq 200^{\circ}\text{C}$, conforme a la norma UNE-EN 60079-14.

En general siempre que sea posible y la instalación lo permita, debe evitarse el montaje en emplazamientos peligrosos de equipos eléctricos que puedan producir arcos, chispas o calentamientos superficiales capaces de provocar la ignición de la atmósfera explosiva presente.

1.4.2.2. Previsión de cargas

La potencia instalada en la E.S. será:

a) Previsión de fuerza E.S:

- Tomas de corriente de control y tienda.....	1.500 W
- Zona de frío. Fuente refrescos 8ud de 300W.....	2.400 W
- Aire acondicionado para tienda.....	2.400 W
- Aire acondicionado para oficinas.....	1.200 W
- Turbinas de ventilación 2uds de 600W.....	1.200 W
- Compresor de 4KW, 1 ud.....	4.000 W
-Grupo de presión de agua.....	4.000 W
- Control. Motobombas de 1.100.....	4.400 W
TOTAL FUERZA.....	21.100W

b) Previsión de alumbrado E.S:

- Isletas. Alumbrado surtidores. 3uds 26 W.....	78W
- Urbanización proyectores, 1uds 500 W.....	500 W
- Báculo, 2 uds. de 125 W.....	450 W
- Urbanización. Monolito, 1 ud.....	1.450 W

- Marquesina. Proyectores directo, 12 uds 250 W.....	5.400 W
- Marquesina. Símbolo/texto, 3 uds. 947 W.....	2.841 W
TOTAL ALUMBRADO.....	10.719 W

c) Previsión de alumbrado edificio auxiliar

- Tienda. Pantallas.....	1.813 W
- Tienda. Del.....	830 W
- Sala instalaciones.....	120 W

TOTAL ALUMBRADO.....2.763 W

TOTAL E.S. Y EDIFICIO AUXILIAR.....34.582 W

La potencia instalada asciende a 34.582 W, considerando un factor de simultaneidad de 0.8, la potencia funcionante será 27.665,6 W, por lo que la potencia a contratar será de 28 kW, o lo que la Compañía Eléctrica tenga normalizado, pero nunca menor.

1.4.2.3. *Acometida y alimentación eléctrica*

1.4.2.3.1. *Acometida*

La acometida eléctrica a la parcela se va a realizar subterránea en baja Tensión. La alimentación eléctrica se realizará a 400/230 V, 50Hz, 3 F+N.

1.4.2.3.2. *Alimentación eléctrica*

La alimentación al cuadro de dispositivos de mando y protección (DCM y P), desde el centro de Transformación donde se sitúa el cuadro de contadores se realizará con conductores unipolares y aislados, de tensión asignada 0.6/1 kV, con sección adecuada

para transportar toda la potencia instalada en la E.S. y con una caída de tensión máxima de 1,5% (ITC-BT-15).

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según norma UNE 21.123 partes 4 o 5. Por estar el equipo de medida en caseta exterior al edificio auxiliar, la derivación individual será una línea subterránea con conductores RZ1, canalizados bajo conducto de PVC de $\varnothing 110$ en zanja que finaliza en arqueta en el exterior del edificio.

El acceso al edificio se realiza mediante tubo de PVC con salida en interior sin arqueta a mínimo 0,6m, y sellado en ambos extremos.

La instalación interior se realiza en conductos de acero sobre bandeja cerrada.

1.4.2.4. Cuadro de dispositivos de mando y protección

El CDM y P se instalará en el lugar indicado en los planos en la zona habilitada al efecto. En locales de pública concurrencia los dispositivos de mando y protección no deben ser accesibles al público.

Los criterios que se considerarán en la definición del cuadro serán los siguientes:

A) Criterios de diseño

El esquema del cuadro de distribución y mando, tal como se indica en los planos, se ha diseñado diversificando los circuitos con el criterio de garantizar la alimentación a los equipos esenciales sin interferencias de posibles averías producidas en otros receptores.

Se instalarán salidas con protección magnetotérmica y diferencial independientes para alimentar a las bombas, de cada A.S. y en general a los equipos de mayor potencia y consumidores específicos.

El resto de alimentaciones a receptores de alumbrado y de imagen se agruparán en módulos con destinos homogéneos y se protegerán con interruptores diferenciales; cada circuito estará protegido por un interruptor magnetotérmico.

En el cuadro de datos que se incluye junto al esquema unifilar se indicarán en el proyecto constructivo las características técnicas más importantes de cada circuito así como los destinos de cada uno de ellos.

B) Tipo de cuadro

El cuadro será de tipo metálico modular con puerta metálica, para montaje superficial, o apoyado sobre zócalo al pavimento. La instalación del aparellaje se realizará en el fondo del cuadro utilizando carriles DIN o placas de montaje.

El cuadro se construirá con capacidad suficiente para permitir una ampliación del 20% sobre el aparellaje indicado en el diagrama.

El cuadro dispondrá de rotulación indeleble con indicación del destino de todos sus componentes, aparellaje, cableado y bornas de salida.

C) Tipo de aparellaje

El interruptor general y los interruptores de intensidad igual o superior a 100 A serán del tipo caja moldeada, el interruptor general irá dotado de bobina de disparo por emisión de corriente, para paro de emergencia. El resto de los interruptores será del tipo PIA modular.

Los interruptores y diferenciales serán de corte omnipolar, con las características indicadas en el esquema unifilar.

La elección de los interruptores automáticos se ha realizado en función de la potencia de los receptores que protegen y también de la selectividad que se le quiere dar al sistema.

1.4.2.5. *Líneas de distribución*

1.4.2.5.1. *Red de fuerza y mando*

La instalación de fuerza en el interior del edificio se alimentará desde el cuadro de dispositivos de mando y protección.

Las protecciones de cada circuito para alimentación a tomas de corriente usos varios o receptores específicos se indican en el esquema unifilar junto al resto de las características del circuito. Los conductores aislados serán de tensión asignada 450/750 V por discurrir bajo tubo según ITC-BT-20, con las secciones indicadas en cada caso.

El diámetro de los conductos será adecuado a las secciones y al número de líneas permitiendo una ampliación del 50%. El número máximo de circuitos por conducto será de tres. Los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

La distribución de circuitos en el interior de los edificios se realizará de acuerdo con los siguientes criterios.

A) Edificio auxiliar

Por disponer el edificio auxiliar de tienda y ser la ocupación prevista de más de 50 personas la clasificación del local según la ITC-BT-28 es el local de pública concurrencia, por ello los cables en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (según UNE 21.1002), por tanto del tipo 07Z1.

En todas las dependencias las líneas de alimentación se instalarán bajo tubo de PVC tipo corrugado G.P. 7 en montaje empotrado en paredes, y en montaje superficial grapado oculto por falso techo.

Se instalarán cajas de derivación en montaje empotrado o superficial con bornas de conexión para facilitar el tendido de la instalación.

B) Edificios para instalaciones de servicios

La instalación eléctrica en los edificios destinados a almacén, cuarto de compresor, etc..., se realizará bajo tubo de PVC en montaje superficial o empotrado.

Se instalarán cajas de derivación estancas en montaje superficial con bornas de conexión para facilitar el tendido de la instalación.

La alimentación a motores desde las cajas de registro se realizará mediante tubos metálicos flexibles cubiertos de PVC.

La instalación de fuerza exterior comprende la alimentación a los siguientes cuadros y receptores.

- Motores de los AA.SS. y receptores instalados en zonas clasificadas.
- Motores y receptores instalados en zonas no clasificadas
- Receptores tipo electrodomésticos
- Sondas de nivel, líneas de datos y sensores.

La instalación de los circuitos de alimentación se realizará de acuerdo con los siguientes criterios.

A) Líneas instaladas en zonas clasificadas

Las líneas de alimentación a los AA.SS. y a los receptores instalados en zonas clasificadas se realizarán bajo conducto de PVC de $\varnothing$ 110 mm embebidos en hormigón de acuerdo con el plano de detalles correspondiente. Los conductos se instalarán de acuerdo con un código de colores que facilitarán su identificación.

Los conductores utilizados de estas zonas serán armados con alambre de acero galvanizado del tipo RVMV 0,6/1kV según ITC-BT-29, con sección mínima de $2,5\text{mm}^2$.

La alimentación a los receptores desde la canalización subterránea se realizará mediante arquetas de registro, utilizando conductos de acero al carbono sin soldadura.

Los conductos se sellarán para evitar la circulación de gases explosivos tal como se indica en los planos de detalles. Se instalará un solo cable por tubo.

En las arquetas de registro se sellarán todos los conductos y éstas se rellenarán de arena una vez que se hayan instalado todos los conductores.

La conexión de las líneas de alimentación a los receptores instalados en las zonas clasificadas se realizará mediante los prensaestopas instalados en las cajas de conexión de características propias de los aparatos a los que se alimenta.

B) Líneas instaladas en zonas no clasificadas

Las líneas de alimentación a cuadros de edificios y receptores instalados en las zonas perimetrales se instalarán bajo conductos de PVC tendidos directamente en zanjas. Una vez que los cables hayan abandonado el edificio auxiliar, estos podrán ser cambiados a tipo H07V o RV según su tensión asignada.

1.4.2.5.2. Red de alumbrado

A) Condiciones de instalación en Edificio Auxiliar

La instalación de alumbrado interior en los edificios se realizará mediante luminarias con lámparas fluorescentes y halógenas en tienda, mediante luminarias con lámparas fluorescentes en áreas de oficina y cuartos técnicos y mediante luminarias con lámparas incandescentes y fluorescentes en las zonas de aseos y vestuarios.

Los niveles de iluminación requeridos en el interior del edificio serán los siguientes:

-	Tienda	500 lux
-	Oficina de control	500 lux
-	Aseos y vestuarios	150 lux
-	Instalaciones	250 lux

La alimentación eléctrica a los aparatos de alumbrado se realizará desde el cuadro de dispositivos de mando y protección.

Los conductores serán del tipo 07Z1 con sección mínima de 2.5 mm^2 y se instalarán bajo tubo de PVC tipo corrugado, G.P. 7, en montaje empotrado en paredes y en montaje superficial grapado, en zonas con falso techo.

El diámetro de los conductos será adecuado al número de líneas, permitiendo una ampliación del 50%. El número máximo de circuitos por conducto será de tres.

Para alimentar a las luminarias se utilizarán cajas de derivación realizando conexión con bornas.

El mando y protección de los circuitos de alumbrado se realizará mediante automáticos diferenciales y magnetotérmicos instalados en el cuadro general. El encendido de las dependencias se realizará con interruptores locales situados según se indica en planos.

Alumbrado de emergencia y evacuación

El alumbrado de emergencia y señalización se realizará mediante aparatos autónomos de 240 lúmenes, con lámpara fluorescente de 9 W (superficie cubierta 48 m^2) y 45 lúmenes con dos lámparas de 2,88 W (superficie cubierta 9 m^2). Ambas de autonomía de una hora. Se ajustarán como mínimo a lo indicado en las normas UNE 20.062 y UNE 0.392 y en el art. 21 de la NBE-CPI/96 y en la instrucción ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El alumbrado de emergencia y señalización se realizará mediante aparatos autónomos, con autonomía mínima de una hora.

El circuito que alimenta a los aparatos autónomos pertenece al mismo diferencial que protege el alumbrado normal de la zona.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de las lámparas de emergencia estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A. Una misma línea no alimentará más de 12 puntos de luz.

Cuando en el local considerado existan varios puntos de alumbrado de emergencia, éstos se repartirán, al menos, entre dos líneas diferentes.

B) Condiciones de instalación en exterior a Edificios

La instalación de alumbrado exterior comprende la iluminación de los AA.SS. y de las áreas exteriores de acceso, viales y zonas no cubiertas por las marquesinas.

Los AA.SS. incorporan su propio equipo de alumbrado y la instalación se limitará a las líneas de alimentación a estos equipos.

En las zonas exteriores se utilizarán luminarias de 500 W.

El encendido y apagado del alumbrado se realizará manualmente desde el cuadro de dispositivos de mando y protección.

La instalación de alumbrado exterior considerada en el proyecto incluye la iluminación de imagen, por tanto, su aparellaje y líneas de distribución están incluidos en el cuadro y en los esquemas unifilares.

La instalación de los circuitos de alimentación se realizará con los siguientes criterios.

A) Líneas instaladas en zonas clasificadas

Los circuitos que alimentan receptores instalados en áreas clasificadas o que tengan que cruzar estas zonas, que generalmente son de tránsito rodado, se instalarán bajo conducto de PVC Ø 110 mm tendidos en zanjás, embebidos en dado de hormigón.

La alimentación a los receptores desde la canalización subterránea se realizará desde arquetas de registro.

En las arquetas de registro se sellarán todos los conductos una vez que se hayan instalado todos los conductores, y las arquetas se rellenarán de arena.

La alimentación a los receptores de alumbrado desde las arquetas de registro se realizará bajo tubo de acero al carbono sin soldadura, sellándose estos, para evitar la circulación de gases explosivos a través de canalizaciones, se instalará un solo cable por tubo.

Los conductores instalados en estas zonas serán del tipo RVMV 0,6/1 kV, la sección de los conductores será de $2,5 \text{ mm}^2$ para alimentación al alumbrado de los aparatos surtidores.

B) Líneas instaladas en zonas perimetrales

Los circuitos que alimentan a receptores de alumbrado exterior situados en zonas perimetrales, se instalarán bajo conductos de PVC tendidos directamente en zanjas.

La alimentación a las luminarias se realizará desde arquetas adosadas a la cimentación de las columnas, la conexión se realizará con entrada y salida de la línea, en la caja de conexión con fusibles instalada en el interior de la columna.

Los conductores instalados en estas zonas serán del tipo RV 0,6/1 kV a partir de la arqueta de salida del edificio auxiliar. Anteriormente, desde el cuadro los conductores serán del tipo RZ1.

Si las líneas para alimentación a estos equipos pasan por zonas clasificadas la instalación se realizará como se ha indicado anteriormente.

Los conductores instalados en zonas no clasificadas tendrán sección mínima de 6 mm^2 .

1.4.2.6. Red de puesta a tierra

1.4.2.6.1. Red general de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la E.S. se realizará de acuerdo con el REBT, ITC-BT-08, ITC-BT18 e ITC-BT-24.

La instalación de puesta a tierra estará combinada con la utilización de interruptores automáticos diferenciales que garanticen la ausencia de tensiones peligrosas para las personas y para la inflamación de mezclas combustibles.

La red de tierras consistirá en un anillo principal alrededor de la E.S., con cable de cobre revestido de 35mm^2 o bien con cable de acero de 50mm^2 de sección con puente de control o prueba instalado en arqueta. Desde este anillo, partirán todas las derivaciones que conexionan las partes estructurales de la edificación metálica o de hormigón armado. El cable de las derivaciones será igual al del anillo principal.

Todas las partes metálicas de la instalación receptora, como armarios, tanques, pilares, etc..., se conectarán a tierra por medio de terminales tubulares, según DIN 46235, engaste por compresión, apriete hexagonal al cable.

Todas las derivaciones del anillo principal, así como los posibles empalmes de los cables, se harán con el empleo de soldadura de alto punto de fusión del tipo CADWELD, único sistema admitido.

Desde la red general se conectarán a tierra todos los cuadros eléctricos de distribución. Todos los circuitos que parten de estos cuadros llevarán junto con los conductores activos, un conductor de protección, que se conectará a la borna de tierra del cuadro y a todos los receptores que alimente el circuito.

La resistencia de tierra no superará los 5 ohmios, completándose la instalación de tierra con el número de electrodos o picas adecuados para conseguir que no se produzcan tensiones superiores a 50V en locales secos o 24 V en los locales húmedos o conductores.

En el caso de que estos electrodos o picas sean requeridos, serán de acero recubiertos de una capa de cobre electrolítico, de 18,6 mm de diámetro y 2.500 mm de longitud, con punta en un extremo y roscado el opuesto con manguito y tornillo sufridera.

1.4.2.6.2. Puesta a tierra de camión cisterna

Se ha previsto una conexión móvil a tierra unida a la red general, mediante arqueta, con pinza de toma de tierra para descarga de la electricidad estática de los CC.C.

1.4.2.7. Protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas

Este apartado tiene por objeto la definición técnica, de los sistemas de protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas en los equipos electrónicos instalados en la Estación de Servicio.

Con el concepto de sistemas de protección se engloban una serie de equipos destinados a reducir y evitar los efectos que producen la transmisión de sobretensiones ocasionadas por la descarga del rayo y los campos electromagnéticos asociados, así como por sobretensiones transmitidas por las líneas entrantes al edificio de la E.S., las cuales se producen por descargas en dichas redes, procesos de conmutación en la red de alta tensión, maniobras red-grupo-red, arranque de motores y elevación del potencial de la toma de tierra debido a descargas en las proximidades de la instalación.

Su objetivo es la protección de los equipos eléctricos y electrónicos, estos últimos de gran vulnerabilidad, dadas las pequeñas tensiones de aislamiento y su gran sensibilidad a las perturbaciones reseñadas anteriormente.

Configuración básica de la protección

En cuanto a los riesgos procedentes de la acometida eléctrica se ha definido efectuar la protección en los dos niveles siguientes:

1) Protección basta, en la cometida general, capaz de derivar corrientes parciales de rayo de 50 KA según 10/350 ms.

Este elemento debe situarse a la salida de la caja de protección y medida.

Será instalado en una caja de superficie o bien dentro de la propia caja si ello es posible. (Distancia mínima de cable al equipo de protección final 15m)

2) Protección fina, en las alimentaciones de tensión segura.

Se instalará dentro del cuadro de dispositivos de mando y protección en todas las salidas del SAI, desde donde están alimentados los equipos electrónicos sensibles existentes en la E.S.

Por lo que se refiere a los riesgos inherentes a las líneas de comunicaciones y datos que entran en el edificio se instalará un protector específico para cada línea telefónica. Si es necesario se montará una caja de superficie.

1.4.2.8. Sistema de alimentación ininterrumpida

El sistema de alimentación ininterrumpida, se destinará a garantizar la alimentación eléctrica de alta calidad a los equipos electrónicos de los aparatos surtidores, ordenadores, lectores de tarjetas, sistemas de control de existencias y detección de fugas, tomas de corriente específicas, etc.

El S.A.I. se alimentará desde el cuadro general de distribución y mando del edificio.

El S.A.I. tendrá una potencia de 5kVA con factor de potencia de 0,8.

La distribución de circuitos de alimentación ininterrumpida se realizará desde el cuadro de dispositivos de mando y protección en un espacio separado para esta protección específica para los aparatos surtidores. Las condiciones de la instalación serán similares a las indicadas para la instalación normal y estarán básicamente en función de las zonas en las que estén instalados.

1.4.2.9. Comunicaciones

1.4.2.9.1. Interfonía entre control y AA.SS

Cuando por las condiciones de trabajo de la E.S. se considere necesario, se instalará un sistema de interfonía diseñada especialmente para estaciones de servicio.

El sistema completo está constituido por:

- Monitor de control
- Interfonos
- Placa síntesis de voz
- EEPROM de mensajes

1.4.2.9.2. Interfonía en punto de caja

Constituido por unidad central, unidad micrófono/altavoz para interior micrófono unidireccional y altavoz para empotrar en el lado de servicio público.

1.4.2.9.3. Telefonía

Las líneas de alimentación telefónica cometerán a un armario de registro instalado en el interior del edificio.

Desde el armario de registro se alimentarán los puntos de toma de teléfonos privados y públicos.

La instalación de telefonía, se realizará de acuerdo con las normas de la compañía telefónica.

1.4.2.10. Gestión de existencias, detección de fugas y autoservicio

1.4.2.10.1. Red de interconexión entre AA.SS y control

La red de cableado de interconexión entre AA.SS y control considerada en el proyecto no está incluida y se efectuará por otros, si en cambio se incluyen las canalizaciones siguiendo el criterio de instalación establecido en el apartado de canalizaciones.

1.4.2.10.2. Sistema autoservicio

El funcionamiento de las estaciones de autoservicio se ajustará a la siguiente descripción y a las especificaciones del sistema de gestión instalado.

Todo el sistema de autoservicio que se implanta en la E.S. deberá estar homologado por el Centro Español de Metrología.

Se diseñará un sistema de automatismos que consistirá en un conjunto de módulos electrónicos que conectados al sistema hidráulico del apartado surtidor permita, a través de una unidad central de control, realizar las siguientes funciones principales:

- a) Centralización del registro de litros vendidos de cada producto.
- b) Medición del suministro con computadores electrónicos.
- c) Fijación de precios de cada producto a los computadores.
- d) Impresión de ticket con indicación de día, hora, producto, litro y precio total del suministro.

El sistema de gestión se instalará en el interior del edificio auxiliar. La conexión entre los AA.SS. y el sistema electrónico se realizará mediante cables instalados en conductos de PVC de $\varnothing$ 110 mm, separados de los sistemas de fuerza y alumbrado de 250 mm. El conducto de las líneas de datos para el autoservicio se instalará en la misma zanja que los conductos que contiene los cables correspondientes al sistema de detección de fugas y de sondas de nivel.

El trazado de estas zanjas pasa por zonas clasificadas por lo que la instalación de arquetas, conductos, cortafuegos, etc..., será

idéntico al indicado en la instalación de fuerza de estas mismas zonas.

Para diferenciar los conductos se establecerá un código de colores por sistema; las líneas de datos telefonía y el sistema de detección de fugas y sondas de nivel en conductos de color azul claro, el resto de conductos para fuerza y alumbrado serán de color gris.

1.2.11. Canalizaciones

Las canalizaciones que se utilizarán en la instalación eléctrica de la E.S. serán las adecuadas para las zonas donde vayan a ser instaladas, emplazamiento clasificados o sin clasificar, de acuerdo con el REBT y específicamente con la ITC-BT-29.

En los planos se indican los tipos de conductos utilizados y los lugares de instalación

1. Tubo de acero al carbono sin soldadura s/DIN-2440, galvanizado interior y exteriormente, capaz de resistir una presión interna de 3 MPa, con accesorios con rosca NPT. Cumplirán la norma UNE 36-582. Se usarán para alojar los cables que necesariamente tienen que acceder o atravesar zonas clasificadas partiendo siempre desde las arquetas. Irán provistos de cortafuegos sellados con resina y sus extremos también serán sellados con dicha resina. Se instalará un solo cable por tubo.

2. Tubo de acero estirado sin soldadura s/DIN 1629, calidad de acero ST-35, galvanizado interior y exteriormente, con accesorios con rosca P_G21 . Cumplirán la norma DIN 49020. Se usan para alojar los cables a partir de los cortafuegos, tendrán un adaptador de rosca de 1" npt macho a M-32 hembra y se instalará un solo cable por tubo

3. Tubo de acero flexible, fabricado con fleje de acero galvanizado, recubierto de PVC, estanco, IP-67. Cumplirá la norma UNE 20-324. Irá provisto de racores de acero inoxidable doble. Se usan para acometer, desde las cajas de derivación, a los equipos, irán provistos de raccorderia de acero galvanizado. Se instalará un solo cable por tubo.

4. Tubo de PVC rígido, liso interior, de las características siguientes: Coeficiente dilatación lineal 8×10^{-5} , rigidez eléctrica 270kV/cm, grado de protección 7, no propagador de la llama. Con guía de alambre de acero en su interior. Se usa para alojamiento de los cables en el interior de las zanjas y se ocupará solamente del 40% de su sección. Serán sellados con resina. Los conductos para cables de control de existencias, control de fugas y líneas de datos serán de color azul claro y de color gris todos los demás.

5. Tubo de PVC corrugado, de doble capa, grado de protección 7, (e= 65), conforme a la norma UNE-20324/EN-60529, no propagador de la llama s/UNE-20432 conforme a la hoja de normalización 8 de la norma UNE-20333, color negro eléctrico. Se ocupará solamente el 50% de su sección y el número máximo de circuitos será de tres.

6. Tubo de acero estirado sin soldadura S/DIN 1629. Calidad de acero ST-35 tipo M-40, diámetro exterior 40 y diámetro interior 36,10 mm con accesorios roscados. Se usan para alojar cables de alumbrado y de imagen hasta cajas de derivación, y a otros consumidores por áreas no clasificadas.

7. Tubo corrugado de diámetro 110 mm doble pared de polietileno de alta densidad. Pared interna lisa y exterior corrugada, unidas por termofusión: Llevarán guía de alambre de acero en su interior. Coeficiente de dilatación lineal: $11 \times 10^{-5} \% c$. Rigidez dieléctrica: 17:24 kV/mm. Resistencia a productos químicos según UNE 53404. Se usan para alojamiento de cables en el interior de las zanjas y se ocupará solamente el 40% de su sección. Serán sellados con resina.

a) Canalizaciones subterráneas

Estas canalizaciones se realizarán en zanjas en las que se alojarán los tubos necesarios de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en hormigón y sus generatrices superiores quedarán a una profundidad no inferior de 800 mm tanto en zona de acera como del pavimento de calzadas.

Se usarán dependiendo del nº de tubos que accedan a ellas, los siguientes tipos de arquetas:

1. Arqueta de paso registrable de 60 x 60 x 80 cm para paso de cables realizada con fábrica de ladrillo macizo de $\frac{1}{2}$ pie de espesor, recibido con mortero de cemento $\frac{1}{3}$, enfoscada y bruñida en su interior con solera de hormigón HM-20/P/40Ilb, tapa de cerramiento con losa de hormigón HA-25/B/40Ilb de 10 cm de espesor, armada con doble mallazo electrosoldado y sellada con mortero de cemento.

2. Arqueta de paso registrable de 80 x 80 x 100 cm para paso de cables realizada en fábrica de ladrillo macizo de $\frac{1}{2}$ pie de espesor, recibido con mortero de cemento $\frac{1}{3}$, enfoscada y bruñida en su interior con solera de hormigón HM-20/P/40Ilb, formando pendientes, tapa de cerramiento con losa de hormigón HA-25/B/40Ilb de 10 cm de espesor, armada con doble mallazo electrosoldado y sellada con mortero de cemento.

3. Arqueta de paso registrable de 80 x 80 x 120 cm para paso de cables realizada en fábrica de ladrillo macizo de $\frac{1}{2}$ pie de espesor, recibido con mortero de cemento $\frac{1}{3}$, enfoscada y bruñida en su interior con solera de hormigón HM-20/P/40Ilb, formando pendientes, tapa de cerramiento con losa de hormigón HA-25/B/40Ilb de 10 cm de espesor, armada con doble mallazo electrosoldado y sellada con mortero de cemento.

El volumen de las zanjas comprendido entre el prisma de hormigón y el nivel interior del pavimento se rellenará de zahorra debidamente compactada.

Todos los tubos de estas canalizaciones irán sellados con pasta tipo CENORT-1 de ABB-NORTEM o similar, en ambos extremos, para evitar la circulación de gases inflamables.

La pasta de sellado deberá ser resistente a los hidrocarburos y vapores de gasolina y el punto de fusión será superior a 120°C.

Cuando los cables tengan que acceder a los equipos situados en la superficie, o sean largas tiradas de cables la zanja se interrumpirá en tantas arquetas como sean necesarias para su salida, o montaje de cables.

Todas las arquetas tendrán agujeros de drenaje y estarán rellenas de arena.

La salida de los cables de estas arquetas se realizará con tubos metálicos, de acero galvanizado, roscados y con boquilla de protección en ambos extremos,

instalándose un solo cable por tubo. Las salidas de los cables del tubo se sellarán de forma que se impida el paso de gases.

Todos los extremos de estos tubos que queden por encima del pavimento estarán sellados con pasta.

b) Canalizaciones aéreas a la intemperie

Las canalizaciones aéreas se realizarán bajo tubo de acero galvanizado empleando el más adecuado a las condiciones de instalación, según el apartado anterior.

Los tubos de acero galvanizado que salen de las arquetas y que acceden a los equipos que alimentan, irán grapados a la estructura y sellados en ambos extremos con pasta.

Todos los tubos rígidos serán sin soldadura, galvanizados interior y exteriormente y deberán resistir una presión interna de 3 MPa. Irán roscados en ambos extremos, debiendo cumplir con las exigencias dimensionales respectivas al tipo de ejecución de seguridad.

Los tubos de acero galvanizado, que pasen de un área clasificada a una sin clasificar o que accedan a un equipo eléctrico situado en área clasificada llevarán unos cortafuegos relleno con su pasta correspondiente.

c) Canalizaciones en edificios.

En edificios, la instalación se hará empotrada bajo tubo de PVC flexible, grado de protección 7. El dimensionado de estos tubos protectores se realizará conforme con la Instrucción ITC-BT-21.

En falsos techos se empleará tubo PVC rígido grapado al forjado, grado de protección 7.

d) Canalizaciones de equipos portátiles o móviles.

Se harán con tubos metálicos flexibles, corrugados, protegidos exteriormente contra la corrosión por medio de una malla de acero inoxidable, galvanizada o plastificada y estarán provistos de racores y accesorios que cumplan el tipo de construcción correspondiente a su protección eléctrica y mecánica.

1.2.11. Obra civil auxiliar

Se considerarán obras civiles auxiliares, aquellas que se ejecutan para poder efectuar el tendido de las redes eléctricas como pueden ser las zanjas con sus conductos metálicos o de PVC, correctamente instalados, arquetas acabadas, es decir, incluido su relleno de arena, así como los dados o basamentos para la fijación de columnas y luminarias.

1.5. Medidas correctoras del riesgo medioambiental

Para evitar la contaminación de las aguas por derrames accidentales de combustible se han dispuesto separadores de hidrocarburos en las redes que recogen, mediante canaletas y sumideros adecuados, las aguas procedentes de zonas de repostamiento de vehículos, operaciones de carga de tanques de almacenamiento e instalaciones de lavado, eliminando así los hidrocarburos que pudieran verterse a la red de saneamiento.

El pavimento de las zonas donde se pueden producir derrames de hidrocarburos será de tipo rígido de hormigón, resistente a los hidrocarburos, y las juntas irán selladas con materiales resistentes e inalterables a los mismos.

Para minimizar los efectos en caso de incendio se disponen los extintores necesarios en el interior del edificio auxiliar adecuados a los tipos de fuego que se pueden producir, así como en el exterior de la E.S.

La estructura y cerramiento del edificio de la margen izquierda cumple con las condiciones de estabilidad al fuego contenidos en la normativa vigente Código Técnico de la Edificación.

La maquinaria se asentará sobre juntas elásticas y escaso coeficiente de transmisión acústica y vibratoria.

Para la recogida de las basuras, se dispondrá de contenedores apropiados a efecto.

2. ANEXO. CÁLCULO SECCIÓN DE CONDUCTORES

2.1. Sección de los conductores

2.1.1. Consideraciones generales, método de cálculo

El cálculo de la sección de los conductores se ha realizado considerando la caída de tensión permitida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico y la intensidad corriente admisible en los conductores y en las condiciones en que están instalados.

El suministro de energía se realizará a 400/230 V en sistema trifásico con neutro.

En sistemas monofásicos, la tensión a considerar en cálculos será de 230 V. Para sistemas trifásicos será de 400 V.

La potencia en receptores será la nominal y con las consideraciones sobre arranque del Reglamento Electrotécnico.

Para los conductores de alimentación a lámparas de descarga se considerará la potencia de lámpara y se aplicaran los factores indicados en la ITC-BT-09.

Las caídas de tensión totales consideradas desde el origen de la instalación interior son, según la ITC-BT-19 :

- 3% para alumbrado
- 5% para fuerza

Los porcentajes de caída de tensión para cada tramo de circuito dependen de configuración de los equipos de medida. Por ser un suministro para un único usuario no existe línea general de alimentación y el porcentaje total se aplica en la derivación individual, según ITC-BT-15. La caída admitida en la derivación individual es por tanto, del 1,5%.

- Líneas de alimentación a receptores de fuerza y alumbrado desde el cuadro dispositivos de mando y protección 3,5 y 1,5% respectivamente.

Las expresiones a utilizar en los cálculos serán según los casos:

$$\text{Monofásicos } S = \frac{2xPxL}{CxUx\Delta U} \text{ y sus variantes según incógnita} \quad (1)$$

$$\text{Trifásicos } S = \frac{PxL}{CxUx\Delta U} \text{ y sus variantes según incógnita} \quad (2)$$

Dónde las letras representan:

- S= Sección de línea, obtenida por caída de tensión
- L= Longitud de la línea.
- P= Potencia instalada en vatios, con factor de potencia de 0,80.
- C= Conductividad del conductor (Cu=56)
- ΔU = Caída de tensión permitida en voltios.
- U= Tensión del sistema en voltios

2.1.2. *Cálculo de la alimentación desde el centro de transformación*

Línea de alimentación al CDM y P del Edificio Auxiliar

2.1.2.1. *Datos generales de cálculo*

La línea de alimentación se calculará para una potencia instalada de 45.000 W.

La línea de alimentación se ha considerado instalada en montaje subterráneo bajo tubo.

Se estima una longitud de línea de 20 m.

Tensión de alimentación 400 V – 50 Hz.

Factor de potencia de 0,8.

2.1.2.2. *Cálculo de la acometida general*

La intensidad nominal será: 81,28

Se instalará una línea trifásica de 35 mm² con neutro de 25 mm² con conductores unipolares de Cu tipo RV (fuera del Edificio auxiliar) o XLPE (en su interior) 0,6 kV, que admite una intensidad en las condiciones de instalación, (de acuerdo con la ITC-BT-07) superior.

Intensidad admisible s/ tabla 5 ITC-BT-07 190 A

Coeficiente de corrección por enterramiento en zanja en el interior de un tubo, artículo 3.1.3 ITC-BT-07 = 0,8.

$$190 \times 0,8 = 152 \text{ A}$$

De acuerdo con la MI-IP04, y la ITC-BT-29 ésta intensidad deberá disminuirse en 15%.

$$152 \times 0,85 = 129,2 \text{ A}$$

En consecuencia la línea de alimentación de 3 (1 x 35) + 1 x 25 mm² admite perfectamente la intensidad de 115,6 A demandada por la instalación.

La línea se instalará con una sección de 35mm², la caída de tensión será inferior al 1,5%.

2.1.3. Cálculo de la línea de alimentación a las bombas de aspiración de los AA.SS.

2.1.3.1. Datos generales de cálculo

Los AA.SS de 8 mangueras van equipadas con motores trifásicos con una potencia máxima de 4.400 W (surtidor normal).

Cada surtidor está alimentado por una línea independiente.

La línea de alimentación normalmente tendrá un tramo, (salida del cuadro) instalado en montaje superficial bajo conducto y otro en montaje subterráneo. Para cálculos consideramos todo montaje superficial por ser más desfavorable.

Se considera una distancia máxima de 35 m (surtidor normal) entre la bomba de aspiración del surtidor y el cuadro de dispositivos de mando y protección del edificio auxiliar.

Tensión de alimentación 400 V-50 Hz.

Factor de potencia (ϕ) = 0,8.

2.1.3.2. Cálculo por densidad de corriente

La intensidad absorbida por los motores de las bombas de aspiración será:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi \times \rho} = \frac{4.400}{1,73 \times 400 \times 0,8} = 7,9 \text{ A} \quad (3)$$

El cálculo de la línea de alimentación se realizará (de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-47) para 1,25 veces la intensidad nominal del motor, en este caso para 9,87 A (surtidor normal).

La línea de alimentación se realizará entubada con cable tripolar de 2,5 mm² tipo RVMV 0,6/1 kV, que admite 25 A, en servicio permanente en instalación al aire a 40°C (Tabla 1 de ITC-BT-19)

En las condiciones reales de la instalación de la línea, será necesario aplicar los factores de corrección siguientes para determinar la intensidad admisible.

- A) Instalación en áreas con riesgo de incendio y explosión (0,85) según ITC-BT-29
- B) Instalación agrupada de 3 cables bajo el mismo conducto, (0,7) según tabla 52-E1 de UNE-20.460-5-523.

Resultando:

$$\text{Intensidad admisible real} = 25 \times 0,85 \times 0,7 = 14,9 \text{ A}$$

En consecuencia la línea 3 x 2,5 mm² admite perfectamente la intensidad de 7,9 A (surtidor normal).

En el caso de la instalación subterránea la intensidad admitida por el cable en servicio permanente a 25°C es de 40 A; aplicando los coeficientes reductores (canalización en tubo: 0,8, agrupación de 3 circuitos en el tubo; 0,65 y área con riesgo de incendio o explosión: 0,85) se obtiene una

Intensidad admisible real de 17,7 A, que es superior a la obtenida anteriormente.

2.1.3.3. *Cálculo por caída de tensión*

El porcentaje de caída de tensión permitida para este tramo de línea es, según lo visto anteriormente, del 3,5 %

La sección de la línea de alimentación se obtendrá aplicando la fórmula siguiente para alimentación trifásica.

$$S = \frac{PxL}{CxUx\Delta U} \quad (4)$$

$$S = \frac{1,25 \times 4400 \times 65}{56 \times 400 \times 13,5} = 1,2 \text{ mm}^2 \quad (5)$$

Para el surtidor normal:

La línea se instalará con una sección de 2,5 mm² Cu; la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{1,25 \times 4400 \times 65}{56 \times 400 \times 2,5} = 6,38V = 1,5\% \quad (6)$$

Esta caída de tensión es inferior al 3,5% disponible, por lo que el cable de 3 x 2,5mm² es perfectamente válido, según este criterio.

2.1.5. *Cálculo resto de líneas*

Igual procedimiento se ha seguido para el cálculo del resto de las líneas de la Estación de Servicio, los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro de características del esquema unifilar.

2.1.6. *Cálculo de resistencia de tierra*

El sistema de protección establecido consiste en la puesta a tierra de las masas, asociado a dispositivo de corte por intensidad de defecto. Para el cálculo de la resistencia a tierra se ha tenido en cuenta lo indicado en la

Instrucción ITC-BT-18 apartado 9, del vigente Reglamento Electrotécnico de BT.

Para el cálculo se considera la red de puesta a tierra como un emplazamiento conductor por lo que la tensión de contacto no será superior a 24 V.

El punto neutro estará unido directamente a tierra, según esquema TT de la Instrucción ITC-BT-08.

Todas las masas de la instalación estarán unidas al mismo anillo de toma de tierra.

Para asegurar la limitación de la tensión de contacto se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30mA s/ITC-BT-24.

- Datos de cálculo:

Naturaleza del terreno: Terrenos poco fértiles y otros terraplenes.

Resistividad: 500 ohmios metro, según tabla 4 de ITC-BT-18

- Fórmulas a emplear:

$$\text{Electrodos: Pica vertical, } R = \frac{Q}{L} \quad (7)$$

$$\text{Conductor enterrado horizontalmente, } R = \frac{2Q}{L} \quad (8)$$

Q= Resistividad del terreno (Ohm x m)

L= Longitud de la pica o conductor (m)

Los cálculos efectuados a partir de estos datos dan un valor aproximado, siendo necesario efectuar las medidas de resistencia en campo para verificar la idoneidad de la instalación.

La longitud del conductor enterrado es de 400 m y la de la pica 2,5 m.

- Cálculos:

Resistencia conductor enterrado:

$$R = \frac{2Q}{L} = \frac{2 \times 500}{400} = 2,5 \text{ ohm}$$

Resistencia pica:

$$R = \frac{2Q}{L} = \frac{2 \times 500}{2,5 \text{ m}} = 200 \text{ ohm}$$

La resistencia total del sistema será:

$$R = 2,46 \text{ ohm.}$$

En este cálculo no se han tenido en cuenta otras masas metálicas que puedan estar en contacto con el terreno (estructuras, tuberías, depósitos, etc.) y que de hecho se comportan como electrodos.

Para la tensión de contacto requerida (24V) y la intensidad de defecto considerada (30 mA) sería suficiente una resistencia de :

$$R = \frac{2Q}{L} = \frac{24 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = 800 \text{ ohm}$$

Con lo cual los valores calculados cumplen perfectamente lo exigido.

3. ANEXO RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE I Y FASE II

INCORPORACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS DE RIESGO MEDIOAMBIENTAL E
INSTALACIÓN PARA RECUPERACIÓN DE VAPORES

MEMORIA

3.1. Antecedentes

Las obras a realizar, definidas en el presente documento, se justifican de acuerdo al calendario marcado por la “Directiva 94/63/CE sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las Estaciones de Servicio” de 20 de Diciembre de 1994, que determina en su artículo 6 (Carga de las instalaciones de almacenamiento de las estaciones de servicio) los plazos que deben cumplir los Países Miembros para desarrollar la normativa y los plazos que a su vez éstas deben exigir para que las estaciones de servicio dispongan de instalaciones de llenado y almacenamiento que cumplan dicha directriz.

Se hace necesario, por tanto, incorporar en las instalaciones existentes Sistemas de Recuperación de Vapores; a su vez, se adoptarán las oportunas medidas correctoras de Riesgo Medioambiental y aquellas destinadas a incrementar la seguridad.

Con la incorporación de estas medidas se reducen al mínimo las emisiones de los C.O.V a la atmósfera, se evitan derrames de producto y se disminuyen los riesgos durante la operación de llenado.

Conforme a las normas de Tramitación establecidas, las obras amparadas por este proyecto no implican en ningún caso, un cambio o ampliación en la actividad desarrollada actualmente en la instalación, sino que están destinadas a mejorar su funcionamiento y a incrementar la seguridad y protección medioambiental.

3.2. Objeto del proyecto

El presente documento define, sobre la base de la instalación existente, el sistema de tuberías que posibilita la recuperación de vapores en la Estación de Servicio, en Fase 1 y la futura Fase II, aspiraciones y cargas, así como aquellas modificaciones de los elementos que queden afectadas de manera directa o indirecta por la incorporación del mismo.

A su vez es objeto del proyecto incorporar la definición de las medidas correctoras de riesgo medioambiental, así como aquellas destinadas a incrementar la seguridad en la actividad de la Estación de Servicio.

Dentro de estas medidas incluye:

- Incorporación de un Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.
- Instalación de tuberías enterradas para la posterior instalación de Recuperación de vapores Fase II.
- Nueva instalación de las ventilaciones de los tanques existentes.
- Nueva instalación de las tuberías de carga.
- Incorporación de arquetas antiderrame en las bocas de llenado de tanques.
- Desplazamiento y centralización de las bocas de llenado.
- Incorporación válvula de seguridad para evitar el sobrellenado de los tanques.
- Adecuación de la puesta a tierra de los tanques y tuberías enterradas, así como la de la instalación de puesta a tierra de los camiones cisterna.
- Colocación de aspiraciones de los tanques a los AA.SS.

Quedan afectos, de este modo, a definición del presente Proyecto de Ejecución los siguientes elementos:

- 1) Red de tuberías para recuperación de vapores (COV), y a todos los elementos necesarios para su funcionamiento.
- 2) Red de tuberías para ventilación de los depósitos de almacenamiento de combustible.
- 3) Tuberías de descarga de combustible y sistemas de control de llenado.
- 4) Tuberías de aspiración de aparatos surtidores y válvulas de retención.
- 5) Arquetas y acoples de descarga de combustible.
- 6) Tapas de depósito existentes.
- 7) Conexión equipotencial (puesta a tierra) para los camiones cisterna en el momento de descarga.
- 8) Colocación de tuberías de aspiración de tanques AA.SS.

Sobre cada punto se actuará en mayor o menos porcentaje en cuanto a criterios de mayor influencia en la mejora global de la instalación así definida y mínima repercusión en la ejecución.

3.3. Emplazamiento

La instalación de Recuperación de Vapores se realizará en la Estación de Servicio.

3.4. Descripción de obras

Existen dos tipos de criterios que determinan la solución adoptada:

- 1) Criterios de índole general que obligan a edificar todos los elementos que no los contemplen, independientemente de las características de los mismos.
- 2) Criterios de índole particular que dependen de la instalación en sí y del fin que se pretende, de acuerdo a consideraciones de mejor solución.
- 3) De este modo se consigue, no sólo alcanzar el objetivo del proyecto sino unificar la instalación a una norma general que se reconoce óptima para todas las Estaciones de Servicio.

3.4.1. Criterios generales

Dentro de este primer grupo se actúa sobre los siguientes elementos:

3.4.1.1. *Tuberías de descarga de combustible.*

Serán de diámetro de 4" en todos sus tramos.

Incorporarán limitador de llenado de depósito de 4".

3.4.1.2. *Bocas de descarga de combustible.*

Tanto la tapa de la arqueta antiderrame, como la tapa de la boca de llenado incorporarán chapas con inscripciones claramente legibles que se identificarán según su producto de acuerdo con los colores que a continuación se detallan:

GASÓLEO A	BLANCO REAL 9010
GASOLINA SP 95	VERDE SEÑALES
GASOLINA SP 98	VERDE CLARO PMS 376

Las tapas de las arquetas antiderrame no se pintarán.

3.4.1.3. Tuberías de aspiración

Serán de diámetro 2" al menos en el tramo vertical de aspiración del depósito, pudiendo quedar el diámetro existente en el resto de los tramos.

Incorporará válvula de retención en escuadra de 2".

3.4.1.4. Ventilaciones

Serán de 2" en todos sus tramos.

Incorporarán cortallamas del tipo y características definidos en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Los venteos de los tanques que estén próximos a la marquesina o al edificio, se elevarán 2 metros por encima de éstos.

3.4.1.5. Tapas de depósitos

Se sustituirán completamente para adaptarse tanto a los servicios existentes como a los nuevos incorporados de acuerdo al estándar.

3.4.2. Criterios particulares

La situación de la instalación, en su estado actual, define el tipo y características de la solución adoptada para cada uno de los elementos.

3.4.2.1. Descargas

Se sustituirán por bocas de 4".

Todas las descargas directas se desplazarán en arqueta prefabricada antiderrame garantizando la pendiente mínima del 2% en el tramo horizontal.

La ubicación de las descargas es la definida en el plano: “Instalación Mecánica”

3.4.2.2. Ventilaciones

Los venteos existentes se hallan dispersos individualmente dentro de la Estación de Servicio.

La actuación que se prevé realizar en la ventilación se define en el apartado correspondiente a la Recuperación de Vapores Fase I y en el plano: “Instalación Mecánica”.

La actuación sobre los venteos existentes abandonados será la siguiente: se procederá a desconectar la tubería de ventilación del tanque, desgasificación de la misma y sellado del extremo.

3.4.2.3. Aspiraciones

Se instalarán tuberías de aspiración desde los tanques a los aparatos surtidores de diámetro 2”, según se define en el plano: “Instalación mecánica”

3.4.2.4. Recuperación de vapores Fase I.

Debido a las características de esta E.S., la recuperación de vapores Fase I se efectuará de la forma que se detalla a continuación:

Se instalará colector enterrado con adaptador en arqueta junto a su boca de carga, correspondiente a los tanques de combustible.

La actuación que se prevé realizar en la Fase I se define en el plano: “Instalaciones Mecánicas”

3.4.2.5. *Recuperación de vapores Fase II*

La preinstalación de recuperación de vapores Fase II desde los aparatos surtidores multiproducto se llevarán hasta el colector de la Fase I. Su localización es la definida en el plano: "Instalaciones Mecánicas".

3.5. **Instalación mecánica**

Se incluyen en este capítulo todos los materiales que podrían ser necesarios para efectuar la obra de recuperación de vapores, así como las modificaciones necesarias en las instalaciones mecánicas existentes en la E.S. y que se relacionan a continuación.

3.5.1. *Relación de materiales*

Nueva tapa de boca de hombre según plano orientativo, incluye junta KLINGER-SILC-4430 y tornillos cadmiados.

Válvula de sobrellenado EMCO WHEATON A-1100- O.P.S. (4"), EBW 70841001 (4)" O EBW 70845001 (4").

Tuberías superior e inferior en aluminio para la instalación de la válvula de sobrellenado.

Válvula de flotador OPW 320 DV (3"x 3"x 2") o UNIVERSAL 450-30 (3"x 3" x2").

Válvula de flotador OPW 53-VSS-0065 (2"), EBW 308 (2"), LAFON 13525000 (2") o UNIVERSAL 37-206000 (2").

Adaptador de manguera OPW 1611-VRL (3" x 3" x2") o LAFON, 13540000 (3" x 3" x2")

Adaptador de manguera OPW 1611-AV o similar.

Arqueta prefabricada EMCO WHEATON A-1004 o similar para contener adaptador de manguera de recuperación de vapores. No incluye cazoleta de acoplamiento de tubería manguera 4" ni válvula de drenaje.

Arqueta prefabricada EMCO WHEATON A-1004, OPW 1-2100, EBW 750 5GL, UNIVERSAL 71-CD- 1212 o similar; para pinza de toma de tierra. No incluye cazoleta de acoplamiento de tubería 4" ni válvula de drenaje.

Tapa para adaptador de manguera OPW 1711-T (3"), EBW 304-200 (3"), LAFON 13530000 (3") O UNIVERSAL 0614VC-30 (3").

Cortallamas para venteo OPW 23-0033 (2"), EBW 800-207-02 (2") o UNIVERSAL 45-20 (2").

Cortallamas de venteo con válvula presión/vacío OPW 523-1100 (2"), EBW 802-303 (2"), LAFON 01011400 (2") o UNIVERSAL 46-2080 (2").

Arqueta prefabricada estanca EMCO WHEATON A-1004 o similar, rosca 4", 11 kilos, R-GAS (BSPT), i/manguito roscado y acoplamiento de manguera VK100 según DIN 28450 con tapa.

Válvula de retención en escuadra en tubería de aspiración de A.S. 2" x 2" OPW 14-SL (2"), EBW 635 (2"), UNIVERSAL 403-15 (2") o LAFON 1302500 (2").

Tubería DIN 2440 para soldar (diám. 4") en líneas de carga de tanques.

Tubería DIN 2440 para soldar (diám. 2") en líneas de aspiración.

Tubería DIN 2440 para soldar (diám. 2") en tuberías de venteo.

Tubería DIN 2440 para soldar (diám. 3") en colectores de venteo.

Bandas de polietileno para encintado de tubería i/imprimación antioxidante

Accesorios (manguitos, tapones, bridas, etc.) en la fabricación de colectores aéreos para la recuperación de vapores i/tubería de ventilación y soportes.

Accesorios (codos, té, bridas, etc.) para la conexión de tuberías, a nueva tapa de registro de tanques.

Accesorios (tapones, bridas, etc.) para completar la instalación de tanque.

La completa relación de los materiales necesarios para la ejecución de la Instalación Mecánica de la recuperación de vapores se describe en el documento de Presupuesto del Proyecto de Ejecución de Instalación de Recuperación de Vapores Fase I y II.

3.5.2. *Tanques*

No se aumenta la capacidad de almacenamiento

No se varía la disposición de los productos en tanques, que queda definida en el plan o: "Instalación mecánica".

3.5.3. *Tuberías y accesorios*

Las tuberías serán de acero estirado sin soldadura, realizándose su instalación en tramos rectos. Las tuberías se unirán soldadura por arco eléctrico y serán revestidas por cintas aislantes autoadhesivas, resistentes a los hidrocarburos.

Los diámetros de las tuberías serán los siguientes:

Tuberías de Aspiración $\varnothing$ 2"

Tuberías de carga $\varnothing$ 4".

Tuberías de colectores de ventilación $\varnothing$ 3".

Tuberías de ventilación $\varnothing$ 2".

Las tuberías de carga del tanque llegarán hasta 15cm del fondo del mismo.

En el extremo de las tuberías de carga se colocarán accesorios para cargas normalizados y de $\varnothing$ 4" dotadas con dispositivo de seguridad que impida la comunicación con el exterior. La pendiente hacia el tanque será como mínimo del 2% y tendrá una longitud máxima de 25 m.

En el interior del tanque se instalará siempre una válvula de sobrellenado de las características que se indican en el apartado de relación de materiales.

Las tuberías de ventilación terminarán en un apaga llamas, el cual estará situado como mínimo a 3,5 m del pavimento terminado, asimismo y en la parte enterrada de esta tubería se le dará una pendiente hacia el tanque como mínimo del 1%.

Las tuberías de ventilación de los tanques de gasolinas se unirán, siempre que ello sea posible, en un único colector para la recuperación conjunta de vapores.

La tubería de aspiración tendrá un diámetro de 2" y estará provista de válvula de retención a escuadra.

El punto más bajo de la aspiración estará situado al menos a 15 cm por encima del fondo del depósito.

La tubería tendrá pendiente continua mínima del 1% hacia el depósito, no permitiéndose sifones o puntos bajos en todo su recorrido.

El montaje de accesorios, ya sean roscados o con bridas, se hará de forma que permita el desmontaje del equipo, válvulas, etc. de la instalación sin necesidad de desmontar, la tapa del tanque ni realizar obra en la arqueta.

Los cambios de diámetro se harán mediante conos reductores y los cambios de dirección mediante accesorios normalizados.

No se permite hacer cambios de dirección mediante doblado de tuberías.

3.5.4. Recuperación de Vapores (Fase I)

La recuperación de vapores, se realiza en función del tipo de instalación mecánica de la E.S. de tal forma que, de los tres sistemas posibles (recuperación directa; colector aéreo y colector enterrado) se ha determinado en el apartado 4.2.3. que se utilizará colector enterrado.

En los casos de los tanques con carga desplazada, pero con los venteos alejados o con imposibilidad de acercarlos a las mismas, la recuperación se efectúa mediante colector de tipo enterrado.

El colector enterrado parte del interior de cada tanque con válvula de flotador tipo OPW-53-VSS-0065 o similar y se une a las tuberías de ventilación de los tanques.

Al llegar junto a las bocas de carga se instalará el adaptador de manguera tipo OPW- 1611-VRL o similar, y se ubicará en una arqueta prefabricada, desde donde parte la tubería de ventilación aérea, en cuyo extremo se instalará apaga llamas OPW-23-0033 o similar.

La recuperación, en esa fase se realiza en los tanques de gasolina, dejándose preinstalación para los tanques de Gasóleo.

Esta preinstalación consiste, en los casos de recuperación por medio de colector enterrado, en un montaje mediante bridas, dos de ellas soldadas al extremo de tubería correspondiente y la tercera ciega, situada entre ambas. En su momento se sustituirá esta brida ciega por una brida plana normal. Este montaje se puede realizar en el interior de la arqueta de boca de hombre, o en el interior de una arqueta registrable.

3.5.5. *Recuperación de vapores (Fase II)*

Como complemento al sistema de Fase I se realizará la preinstalación de la Fase II, que consiste en la recuperación de vapores producidos durante el suministro de combustible a los vehículos.

Con este fin se instalará un colector que una a los AA.SS con la del colector de la Fase I. Este colector será de las mismas características que el resto de las instalaciones y de 2" de diámetro.

El extremo de esta tubería, que llegue a las arquetas de los AA.SS. se cerrará con un tapón. Cuando se realice el montaje definitivo, los vapores producidos durante el suministro de combustible, serán enviados al tanque de gasolina, al que se conectó el colector, desde el que serán retirados posteriormente, mediante el sistema de Fase I.

3.6. Obras complementarias

3.6.1. *Red de puesta a tierra*

Con objeto de evitar la posibilidad de corrientes estáticas durante las operaciones de descarga de combustible a los tanques, es necesario disponer de una pinza con interruptor incorporado para conectar al camión cisterna. Esta pinza deberá ser tal, que sólo permita la conexión al circuito de puesta a tierra cuando se enganche la pinza a la placa de la que dispone el camión cisterna para este fin. Esta conexión incorporada a la propia pinza, deberá disponer de protección envolvente antideflagrante (Sello Ex grado d), y será tal que, la conexión se interrumpa a su vez automáticamente cuando se desenganche el camión.

La pinza deberá ser Marca ERUOTRONIC Mod. GR-1 o similar.

Este material deberá cumplir con lo que especifica MIE 026 ANEXO I Cap. 4 en lo que se refiere a su envolvente antideflagrante NORMAS UNE 20320-80, UNE 21818-89 y EN 50018.

En la Estación de Servicio no existe red de puesta a tierra, por lo que se realizará una red equipotencial mediante conexión a picas de hierro cobrizado y 1 arqueta de puesta a tierra con interruptor antideflagrante incorporado.

Las bocas de carga de los tanques se conectarán al anillo general de puesta a tierra existente en la E.S., o en su defecto a la red equipotencial creada, mediante cable de acero 50mm^2

Todas las bridas, uniones de tubería, válvulas, etc., se conectarán entre sí, según se indica en el plano de detalles, con puentes efectuados con cable extraflexible de cobre de 16 mm^2

3.6.2. *Obras civiles auxiliares.*

La obra civil necesaria para completar la instalación se realizará de acuerdo con las Normas y Reglamentos indicados en el presente Proyecto.

3.7. Seguridad y repercusiones sobre el entorno

Una instalación del tipo de una Estación de Servicio cuyo objetivo es el suministro de gasolinas y gasóleos a vehículos debe cumplir con unos condicionantes de seguridad y tener el menor impacto posible sobre el entorno del lugar donde se ubica. Por ello, para la confección del Proyecto, se ha tenido en cuenta el reglamento de Calidad del aire.

La Estación de Servicio se modificará de acuerdo con toda la legislación promulgada para la protección del medio ambiente.

Las tuberías de ventilación de los tanques emergerán, 3,5 m por encima del pavimento terminado y llevarán en sus extremos cortafuegos para evitar incendios.

Se ha previsto dispositivos de toma de tierra de acuerdo con lo descrito e indicado en el plano correspondiente. Se garantiza así la eliminación de electricidad

estática durante las descargas del camión cisterna y en las distintas partes de la E.S. que puedan estar en contacto con las personas.

Durante el desarrollo de los trabajos se tendrá en cuenta en todo momento lo preceptuado por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo; se protegerá la vía pública, se exigirá el uso del casco y se dotará a los trabajadores de los medios de protección necesarios.

Previamente a la realización de los trabajos en las arquetas de las bocas de hombre de los tanques, se procederá a la desgasificación y limpieza de las mismas. Durante los trabajos se mantendrá una atmósfera adecuada que impida la formación de mezclas explosivas.

No se permitirá la utilización de soldaduras de zonas clasificadas o zonas próximas, debiéndose efectuar posteriormente el montaje en las arquetas mediante bridas o uniones roscadas.

Las instalaciones eléctricas provisionales necesarias para los trabajos estarán dotadas de sus correspondientes elementos de seguridad. También se cuidará especialmente la toma de tierra y la existencia de diferenciales temporizados de 300 mA tanto en el cuadro general de la obra, así como en los parciales si lo hubiere. Estos cuadros estarán dotados de cerradura y solo se permitirá su manipulación al personal autorizado.

Se deberán cumplir todas las medidas de seguridad expuestas en la estudio de seguridad de ese proyecto.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
RECUPERACIÓN DE VAPORES FASE I Y II

4.1. Objeto

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deberán cumplir los materiales que se instalarán en la recuperación de vapores de fase I y la instalación de tuberías enterradas fase II, así como sus condiciones de montaje.

Los materiales y su montaje cumplirán plenamente la Legislación vigente para este tipo de instalaciones, tanto en zonas clasificadas como en zonas normales.

A continuación, se describen las condiciones que debe cumplir la instalación mecánica, referida al suministro y montaje de los sistemas de tuberías para carga y venteos de los tanques de almacenamiento de combustible.

4.2. Tuberías y accesorios

Las tuberías de carga y ventilación del tanque serán de acero estirado sin soldadura, negro para soldar según DIN 2440.

Las tuberías de carga serán de 4" de diámetro; en el extremo de dichas tuberías se colocarán las bocas de carga normalizadas s/Norma DIN 28450. La carga será desplazada. Tendrá una pendiente mínima en dirección al depósito de 5% y una longitud máxima de 25 m.

La boca de carga desplazada se ubicará en una arqueta prefabricada antiderrame, con dispositivo de drenaje. La tubería 4" se fijará a los manguitos roscados superior e inferiormente dejando libre el canal de recogida de drenaje.

En la tubería de carga, en el interior del tanque, se instalará una válvula de sobrellenado con válvula de cierre de dos fases (para ello se dispondrá de válvula principal y válvula de alivio a un nivel superior sobre el anterior). La ejecución se realizará intercalando la válvula entredós tubos de aluminio, uno superior con pestaña para la fijación del sistema, y otro inferior terminado en pico de flauta.

Las tuberías de venteos serán de 2" de diámetro, emergiendo a la superficie según se define en planos. Se rematarán con apagallamas; se colocarán fuera del alcance de conducciones eléctricas y salidas de humos y tendrán una pendiente mínima en dirección al depósito del 2%. Las tuberías de ventilación de los tanques de gasolina, se unirán en un único colector para permitir la recuperación de vapores.

Este colector se realizará de forma aérea, siempre que ello sea posible, para la conexión del adaptador de la manguera de recuperación.

Cuando este colector no pueda realizarse en forma aérea por cualquier tipo de impedimento, se efectuará mediante colector enterrado de 3" de diámetro.

Las tuberías de aspiración dispondrán en todos los casos de válvula de retención en escuadra de diámetro 2". Para ello, se sustituirán todas las válvulas que no cumplan esta característica, efectuándose la unión del tramo horizontal de estas tuberías reducciones concéntricas o accesorios normalizados cuando los diámetros de estas no coincidan con el de la válvula.

El montaje de accesorios ya sean roscados o con bridas se harán de forma que permitan el desmontaje del equipo, válvula, etc. de la instalación, sin necesidad de desmontar la tapa del tanque ni realizar obra en la arqueta.

Los cambios de diámetro se harán mediante conos reductores y los cambios de dirección mediante accesorios normalizados.

No se permiten hacer cambios de dirección mediante doblado de tuberías.

Todas las válvulas, equipos, etc. irán situados en la forma que sean fácilmente accesibles para su reparación y recambio.

Los diámetros de los manguitos pasamuros permitirán el paso fácil de las tuberías. Si los muros han de ser considerados como estancos se dispondrá un disco soldado para que quede embutido en el muro, rellenando el hueco entre el tubo y el manguito con mastic.

Las tuberías aéreas irán soportadas con apoyos, cuelgues, anclajes guías necesarios para su instalación, teniendo estos la resistencia adecuada a las tuberías que soportan.

Se fijarán anclajes en los puntos donde se requieran que la tubería permanezca fija. Estos anclajes no irán soldados a la tubería y se fijará a la estructura correspondiente siempre que no entorpezca el montaje de la tubería.

Las tuberías quedarán exentas de desplazamientos laterales y vibraciones.

Las uniones soldadas se harán de acuerdo con el procedimiento de soldadura aprobado, y la clasificación de la soldadura conforme a la norma UNE 14011.

Toda la tubería enterrada o no inspeccionada visiblemente dispondrá de una protección pasiva de al menos 3 capas, mediante un encintado de la forma que se solape en cada pasada el 50% de su anchura. La cinta ha utilizar tendrá un espesor de 0,5mm y será de polietileno, su aplicación estará de acuerdo con lo indicado por el fabricante. Previamente a la aplicación de la cinta se aplicará una capa de imprimación adecuada al tipo de cinta.

4.3. Áreas clasificadas

Según el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los equipos, canalizaciones, materiales, circuitos y demás elementos eléctricos que puedan verse afectados por dichas zonas, serán instalados y dimensionados de acuerdo con los requisitos exigidos por la MIE BT 026 Art. 5.2 y la modificación correspondiente, Orden de 24 de junio de 1992.

4.4. Red de tierras.

La aplicación del sistema de puesta a tierra, se realizará de acuerdo con las I.C. ITC BT 008. ITC BT 021 y ITC BT 039 del R.E.B.T.

Todas las bridas, uniones de tuberías, válvulas etc., se conectarán entre sí, según se indica en el plano de detalles, con puentes efectuados con cable extra flexible de cobre de 16 o 10mm² según necesidad, con aislamiento de PVC amarillo/verde, mediante terminales.

Se instalará un sistema completo a fin de asegurar una adecuada protección, mediante cable de cobre trenzado y desnudo de 35mm² de sección.

La resistencia a tierra no excederá de 5 ohm, añadiendo a la instalación el número de electrodos o picas necesario para conseguir que no se produzcan tensiones superiores a 50 V en los locales secos o 24 V en locales húmedos o conductores.

La pinza de tierra para C.C., estará protegida para su empleo en zonas con atmósfera potencialmente explosiva de clase I división 1 y 2, con gases y vapores de los grupos IIA y IIB (conforme a las normas UNE 21814-EN 50014 y UNE 21818-EN

50018, grado de protección EExd IIBT6) su diseño, permite obtener en reducidas dimensiones una tensión de aislamiento a contacto abierto superior a 20 KV, consiguiendo una alta seguridad en la operación de conexión de la pinza al C.C. a proteger, aun en el caso de que se haya acumulado una carga electrostática con elevada tensión respecto a tierra.

En el caso de que estos electrodos o picos sean requeridos, serán de acero, recubiertos con una capa de cobre electrolítico de 18,6 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, con una punta en su extremo y rocado el opuesto con manguito y tornillo sufridera.

Cuando sea necesario se le podrá acoplar o roscar un prolongador de 1 m de longitud para obtener el valor de resistencia anteriormente indicada.

La naturaleza y sección de la línea principal o anillo y derivaciones de los conductores de protección están de acuerdo con lo especificado en la norma MIE BT 039.

4.5. Gastos

Será por cuenta del Adjudicatario-Contratista de las obras, todos aquellos gastos directos e indirectos necesarios para ejecutar y poner en servicio las obras y trabajos definidos en este proyecto, incluso los no enumerados que fueran necesarios para que las obras queden terminadas a plena satisfacción y salvo los expresamente indicados por el mismo.

En general serán los siguientes:

Gestiones para obtención de permisos, suministro de materiales, transporte, personal, energía, agua, instalaciones auxiliares, seguros, impuestos (excepto el IVA), tasas etc. Dentro de este apartado también se incluyen:

a) Los gastos derivados de la imprescindible obligación del Contratista y Subcontratista de tener asegurado a su personal y maquinaria.

b) Los gastos efectuados para cubrir mediante el correspondiente seguro todas las instalaciones, equipos, maquinaria, materiales, etc., del Contratista y/o Subcontratista contra robos, incendios, siniestros, etc., y daños de cualquier naturaleza que pudieran ocurrir durante la ejecución de las obras.

c) Los derechos y/o indemnizaciones que pudieran resultar del uso de procedimientos, planos o patentados, serán enteramente a cargo del Contratista, salvo los materiales amparados por patentes que hayan sido suministrados por la propiedad.

d) Los gastos efectuados para cubrir mediante el correspondiente seguro de todas las instalaciones, trabajos y obras realizadas o en ejecución por el Contratista y/o Subcontratista, contra robos, incendios, siniestros, etc., y daños de cualquier naturaleza que pudieran ocurrir durante la ejecución de obras.

5. ANEXO.EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

REGLAMENTACIÓN:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- -Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. 14 de Diciembre de 1993) por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Normativa UNE de aplicación en Protección contra incendios.

En este anexo se va a desarrollar el cumplimiento justificativo del Código Técnico y Normativa complementaria, en los aspectos que le son de aplicación, en lo referente a:

-Exigencias Básicas de Seguridad en caso de Incendio (SI)

- Documento Básico DB-SI
- Exigencia Básica SI-1
- Exigencia Básica SI-2
- Exigencia Básica SI-3
- Exigencia Básica SI-4
- Exigencia Básica SI-5

Para ello, se pasa a justificar el cumplimiento de los artículos que le son de aplicación

Sección SI-1.- Propagación interior

- Compartimentación en sectores de incendio

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Comercial	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de: i) $2.500\ m^2$ Cumple puesto que mi superficie es de $227.5\ m^2$

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio	
Elemento	Resistencia al fuego
	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:
	$h \leq 15\ m$
Comercial	EI 90

Sección SI 2.-Propagación exterior

No existen dos sectores de incendio en este edificio. Toda la edificación o volumen exterior pertenece al mismo Sector de incendio

Sección SI 3.-Evacuación de ocupantes

Ocupación

Para realizar el cálculo, tengo en cuenta el apartado III.2 del Documento Básico, sobre Criterios Generales de Aplicación, en el que reseña que : “Los edificios, establecimientos o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SI A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse”

Tabla 2.1. Densidades de ocupación		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación(m2 /persona)
Comercial	En establecimientos comerciales: -Áreas de ventas en planta baja.	2

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Número de salidas = 1

Se reseña y nombra (reflejada en planos)

Longitud de Recorridos de Evacuación

El recorrido máximo de evacuación es de 25m

Dimensionado de los medios de evacuación

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación	
Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$ La anchura de toda puerta de doble hoja no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

$$A = 79/200 = 0.395 \text{ m}$$

Características de las escaleras

Esta actividad no dispone de escaleras

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas necesarias para la evacuación verifican las condiciones de la Sección SI 3.6 y especialmente en las puertas de Salida de edificio.

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, instaladas según criterios previstos en Normativa vigente, especialmente en Salidas de Recinto, Direcciones de Recorridos, “Sin Salida”, y el tamaño de las señales será el previsto en Normativa.

Control del humo de incendio

En la actividad que nos ocupa se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes.

Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

En cumplimiento de lo que determina la Tabla 1.1, la Actividad que nos ocupa tendrá:

-Extintores portátiles.

Sección SI 5 Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

Dada la ubicación de la actividad que nos ocupa, en polígono industrial, según se refleja en planos, se verifica el cumplimiento de lo dispuesto en esta Sección en cuanto a anchura mínima, altura mínima de gálibo y capacidad portante del vial.

Aún sin tener una altura de evacuación descendente superior a 9m, se verifican todas las condiciones previstas de entorno del edificio.

La accesibilidad por fachada está garantizada, al ser toda ella de vidrio, con zonas especiales de seguridad, para acceso de bomberos.

6. ANEXO. EXIGENCIAS BÁSICAS SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y SALUBRIDAD.

En este anexo se va a desarrollar el cumplimiento justificativo del Código Técnico y Normativa complementaria, en los aspectos que le son de aplicación, en lo referente a:

-Exigencias Básicas de Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

SUA 9 Accesibilidad

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

Los suelos de la actividad que nos ocupan tendrán una Resistencia al deslizamiento, de acuerdo a su uso, en cualquier caso serán de Clase 1, con una $15 < R_d \leq 45$, según UNE-ENV 12633:2003.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización	
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas - superficies con pendiente menor que el 6%	1
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, baños, aseos,... - superficies con pendiente menor que el 6%	2

Discontinuidades de Pavimento.

Se adecuarán a lo previsto en art.2 de la Sección SU 1, sobre discontinuidades del pavimento, por lo que se extremará el cuidado en conseguir que:

- Las imperfecciones o regularidades presenten un desnivel inferior a 6 mm.
- Los desniveles superiores a 50 mm, se resuelvan con pendientes inferiores a 25%
- No haya perforaciones o huecos en suelos ni pavimento, que admitan una esfera de 15 mm $\varnothing$
- Las barreras que se puedan instalar en zonas de circulación, tengan una altura mínima de 800mm
- No haya ninguna zona de circulación con un escalón aislado, ni dos escalones consecutivos.

Desniveles

No hay desnivel

Escaleras y rampas

No hay escaleras ni rampas.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

- Impacto con elementos fijos

En todos los casos, la altura libre de paso en las zonas de circulación no es menor de 2,20 m.

En cuanto a los umbrales de las puertas la altura libre no es menor de 2 m.

No hay elementos fijos que sobresalen de la fachada ni en zonas de circulación. En el caso de existir estarían a más de 2,20 m de altura.

En paredes de zonas de circulación, no habrá elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Cualquier elemento volado de altura inferior a 2 m, tendrá restringido el acceso a la zona del mismo, mediante elementos fijos.

- Impacto con elementos practicables

La puerta de recinto situada en el lateral de los pasillos de anchura inferior a 2,5 m el barrido de la hoja no invadirá el pasillo.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

-Impacto con elementos frágiles

Las puertas y paños fijos con superficie acristalada que no dispongan de barrera de protección, se instalarán de acuerdo a lo previsto en art. 1.3.1.a, por lo que independientemente de las diferencias de cotas del acristalamiento que presenten, se instalarán de acuerdo a lo previsto en Norma UNE EN 12600:2003.

Se identificarán claramente las zonas señaladas en art. 1.3.2, por lo que en paños fijos la zona a señalar se encontrará a una distancia máxima de 90cm del suelo y en puertas hasta 1,5m.

Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas se instalarán de forma que resistan un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

-Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

En nuestro caso, dado que se trata de una Actuación con grandes superficies acristaladas, se tendrá especial cuidado de que dichas superficies tengan la señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

A su vez las puertas de vidrio también disponen de la señalización descrita anteriormente.

Atrapamiento

Cualquier puerta corredera que se instale, se hará dejando un espacio libre de al menos 20cm al objeto fijo más próximo

Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

Las puertas que se puedan bloquear interiormente, contarán con sistema antibloqueo desde el exterior del recinto.

La fuerza de apertura será de 140N, como máximo.

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

La instalación de alumbrado es capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, con un factor de uniformidad media del 40% como mínimo

Alumbrado de emergencia

La actividad que nos ocupa contará con alumbrado de emergencia, en las condiciones de dotación, posición, características de luminarias, de la instalación e iluminación de las señales de seguridad, según lo preceptuado en el art.2 de la Sección SUA 4, con especial referencia a:

-En caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

-Se situarán las luminarias al menos a 2m por encima del nivel del suelo. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrá en los siguientes puntos:

a) Puertas existentes en los recorridos de evacuación.

b) En los cambios de dirección e intersecciones de los pasillos.

1)La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la

instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2)El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3)La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Por último la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Dadas las características de la actividad que nos ocupa, esta sección no presenta relevancia en las condiciones de aplicación.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Dadas las características de la actividad que nos ocupa, esta sección no presenta relevancia en las condiciones de aplicación.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Dadas las características de la actividad que nos ocupa, esta sección no presenta relevancia en las condiciones de aplicación.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Dadas las características de la actividad que nos ocupa, esta sección no presenta relevancia en las condiciones de aplicación.

SUA 9 Accesibilidad.

Condiciones de accesibilidad

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible desde el exterior al interior del edificio.

Dotación de elementos accesibles

Mobiliario fijo: En las zonas de atención al público hay un punto de atención accesible.

Mecanismos: Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. Objeto

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deberán cumplir los materiales que se incluirán para la instalación, así como sus condiciones de montaje.

Los materiales y su montaje, cumplirán plenamente la Legislación vigente para este tipo de instalaciones.

7.2. Red de agua

La tubería de conducción de agua será de polietileno reticulado de 2" de diámetro.

7.3. Red de saneamiento

Los colectores serán de PVC con diámetros de 250 y 315 mm.

El saneamiento constará de dos redes bien definidas e independientes:

- Red de aguas pluviales
- Red de aguas contaminadas o hidrocarburadas

La red de aguas hidrocarburadas se conducirá hasta la planta de reciclado existente en la Estación de Servicio para, a partir de ahí dirigirla hasta la arqueta de bombeo y de esta a la red general de saneamiento.

La red de aguas pluviales se conectará directamente a la arqueta de bombeo para su posterior vertido a la red general.

Todas las redes serán sometidas a prueba de estanqueidad durante 24 horas para su admisión.

Cualquier reparación requerirá una nueva prueba.

7.4. Instalación eléctrica

7.4.1. Cuadro general de protección y distribución

7.4.1.1. Descripción general

Los cuadros estarán contruidos de acuerdo con el RBT, cumpliendo sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El sistema dispondrá de tapas cubre mecanismos a fin de mantener su grado de protección y hacer inaccesibles desde el exterior la parte bajo tensión, permitiendo a la vez el accionamiento de los aparatos.

Las entradas y salidas de las canalizaciones eléctricas podrán realizarse indistintamente por la parte superior y/o inferior del cuadro según se requiera.

Se colocarán etiquetas de designación en el frente de los cuadros para su adecuada identificación.

En el interior de estos, en el lado correspondiente a la entrada de cables, se dispondrá una pletina de cobre de 20x5 mm como mínimo para puesta a tierra. Esta pletina se conectará mediante cable de cobre de 35 mm asilado con vaina amarillo/verde a la instalación general de puesta a tierra.

7.4.1.2. Aparellaje

a) Interruptores Automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos magnetotérmicos cumplirán las siguientes especificaciones:

- Serán aptos para la protección de sobrecargas y cortocircuitos.
- La intensidad nominal o calibre del automático será la adecuada para la protección de conductor del circuito que proteja.

b) Interruptores Diferenciales

Los interruptores automáticos de disparo por intensidad de defecto, cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Su intensidad nominal será igual o superior a la admisible del circuito que protejan.
- La intensidad de defecto será de 30mA.

Las características más importantes que deben cumplir los interruptores automáticos serán:

- Características específicas de acuerdo con el esquema unifilar.
- Accionamiento manual mediante pulsadores “conectado-desconectado”.
- Desconexión de todos los polos tanto en disparo térmico como en magnético (Evita el funcionamiento del motor en dos fases).
- Disparo térmico según Grado de Inercia III.
- Protección diferencial contra sobrecargas asimétricas.
- Compensación de temperatura ambiente entre -5°C y +40°C
- Disparo magnético instantáneo, cuando la corriente que circula es aproximadamente 12 veces el valor máximo de la regulación térmica.

7.4.2. Canalizaciones

7.4.2.1. Características Técnicas

Las canalizaciones que se utilizarán en la instalación eléctrica serán las adecuadas para las zonas donde vayan a ser instaladas, emplazamientos clasificados o sin clasificar, de acuerdo con el REBT y específicamente con la MIE BT-026.

En los planos se indican los tipos de conductos utilizados y los lugares de instalación. Los conductos serán de PVC rígido de las siguientes características: Coeficiente de dilatación lineal 8×10^{-5} , rigidez eléctrica 270kV/cm, grado de protección 7, no propagador de la llama.

7.4.2.2. *Condiciones de instalación*

a) Canalizaciones subterráneas

Estas canalizaciones se realizarán en zanjas en las que se alojarán los tubos de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en hormigón, quedando a una profundidad no inferior a 800 mm del pavimento de calzada. El volumen de zanja comprendido entre el prisma de hormigón y el nivel inferior del pavimento se rellenará con zahorra debidamente compactada.

Todos los tubos de estas canalizaciones. Irán sellados con pasta tipo CENOR-1 de ABB-NORTEM o similar en ambos extremos, para evitar la circulación de gases inflamables.

La pasta de sellado deberá ser resistente a los hidrocarburos y vapores de gasolina y el punto de fusión será superior a 90°C.

El número de tubos y su disposición, así como sus características y dimensionamiento de las zanjas, dependerá del número de cables tendidos en cada tramo, y quedan reflejados en el plano de "Canalizaciones eléctricas".

Todas las arquetas de la instalación eléctrica tendrán agujeros de drenaje y estarán rellenas de arena.

7.4.3. *Conductores*

Los cables instalados para el suministro de la máquina de lavado a presión serán del tipo RMV 06/01kW. de 4x6 mm².

Los cables para la alimentación del báculo de iluminación serán del tipo RV 2X6 mm2 más Tierra.

La designación de los conductores estará de acuerdo con la norma UNE 21-089.

No habrá cambio de sección en los cables a todo lo largo de su recorrido entre equipos de protección y/o mecanismos receptores, salvo que se indique lo contrario.

7.4.3.1. Montaje de Conductores Bajo Tubo

En el montaje bajo tubo de PVC, se ocupará el 40% de la capacidad útil del tubo.

7.4.3.2. Código de Colores

Los conductores para corriente alterna se identificarán interiormente por el siguiente código de colores:

Fase R.....	Marrón
Fase S.....	Gris
Fase T.....	Negro
Neutro.....	Azul Ultramar
Tierra.....	Amarillo con rayas transversales verdes

Los conductores para corriente continua se identificarán según:

Positivo.....	Rojo
Negativo.....	Azul Ultramar

El color de la cubierta será:

Baja Tensión.....Negro

7.4.3.3. *Caída de tensión admisible*

Todos los cables se dimensionarán para limitar las caídas de tensión a lo exigido en la Instrucción MI BT-017 del vigente RBT en su apartado 2.1.2.

7.4.3.4. *Composición de los Circuitos*

Todos los circuitos llevarán conductor de protección. Los trifásicos estarán formados por tres conductores de fase más el de protección y los monofásicos por el de fase, neutro y protección.

La red de tierras se realizará con cobre desnudo de 35 mm² y picas cobrizadas de 2m de longitud, conectada al conductor de toma de tierra existente en el cuadro general de mando y protección de la estación.

8. ANEXO MI-IP04

Instalaciones mecánicas

7.1 CAPÍTULO VII Instalaciones enterradas.

Los tanques deberán ser enterrados en cualquiera de los supuestos siguientes:

- a) Cuando se almacenen productos de clase B.
- b) Cuando se almacenen productos de dos o más clases y uno de ellos sea de clase B, excepto los depósitos de GLP/GNC.
- c) Cuando las instalaciones suministren a vehículos en que se produce un cambio de depositario del producto.

7.1.1 Área de las instalaciones.

Las circulaciones en el interior de las instalaciones de suministro de combustible serán diseñadas, asegurando que las maniobras de aproximación, posicionamiento y salida se realicen con las máximas medidas de seguridad y señalización, atendiendo especialmente a la salida de emergencia del camión cisterna.

7.1.2 Instalación de tanques.

Los tanques de nueva implantación se instalarán de acuerdo con lo que indique la norma UNE 109502.

Todos los tanques enterrados de nueva instalación serán de doble pared.

Los tanques enterrados dispondrán de una arqueta estanca sobre cada una de las aberturas de acceso al tanque. Las arquetas han de ser suficientemente amplias para permitir el acceso a todas las conexiones de tubos y para realizar los trabajos y verificaciones necesarios. La anchura libre de la arqueta, en el caso de la boca de hombre, no debe ser inferior a 100 cm y se ha de elegir de modo que permita desmontar y sacar la tapa del tanque.

El conjunto de arqueta boca de hombre y tapa de rodadura debe impedir la entrada del agua de lluvia a la arqueta del tanque empleando el equipamiento y tecnología existente que garantice la estanqueidad de la misma. En la zona de tráfico, las tapas de rodadura deben poder resistir los esfuerzos que el tráfico requiera, conforme a la norma UNE-EN 124.

Las arquetas no deben transmitir a las paredes del tanque ningún tipo de esfuerzo que pueda dañar tanto al tanque como a su protección pasiva. Para el paso de tuberías y conducciones a través de las arquetas se emplearán pasamuros estancos.

Las conexiones de llenado a tanques de almacenamiento de hidrocarburos se instalarán en el interior de arquetas impermeables a fin de contener los pequeños derrames que se puedan producir y dispondrán de un sistema de recogida de los mismos.

Los tanques deberán disponer de placa permanente que los identifique por un número que permita asociarlo a los elementos de medida, control o seguridad de la instalación y por el producto que contienen. Esta placa debe estar situada en la proximidad de las bocas de descarga (llenado con el camión cisterna).

Se prohíbe el almacenamiento de productos de clase B en interior de edificaciones, excepto cuando esté integrado dentro de un proceso de fabricación o montaje de vehículos.

Se prohíbe el almacenamiento de productos de clase C en el interior de edificaciones

cuando desde la instalación se suministre a vehículos que no sean propiedad del titular de la instalación o se produce cambio de depositario del producto, excepto las instalaciones situadas en terrenos afectos a una concesión de estación de autobuses.

Los suministros de carburantes y combustibles a granel que se realicen en las instalaciones de la estación de autobuses solo pueden ir destinados a los vehículos de viajeros con autorización para transportar más de nueve ocupantes, y que embarquen o desembarquen a estos, haciendo uso de sus infraestructuras.

7.1.3 Instalación de tuberías.

No se instalarán, en el interior de edificaciones, tuberías que vayan a contener productos de clase B, excepto cuando el almacenamiento este integrado dentro de un proceso de fabricación o montaje de vehículos.

Las tuberías enterradas para la extracción del producto del tanque serán siempre de doble pared.

El tendido de las tuberías que van del medidor al boquerel podrá realizarse, con equipo y procedimientos de reconocido prestigio, sobre la marquesina. Los aparatos surtidores pueden tener alejado el medidor volumétrico del boquerel, estando unidos entre sí por tubería rígida.

Para la instalación y almacenamiento deberán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante de las tuberías y accesorios.

Cualquier tubería deberá tener una pendiente continua de, al menos, 1% hacia el tanque, de manera que no pueda formarse ninguna retención de líquido en un lugar inaccesible.

7.1.3.1 Enterramiento de las tuberías.

Se colocarán las tuberías sobre una cama de material granular exento de aristas o elementos agresivos de 10 cm de espesor, como mínimo, protegiéndose las mismas con 20 cm de espesor del mismo material.

La separación entre tubos deberá ser de, al menos, el mayor diámetro exterior de los tubos.

7.1.3.2 Controles y pruebas.

7.1.3.2.1 De resistencia y estanqueidad.

Antes de enterrar las tuberías, se someterán a una presión manométrica de prueba de 2 bares durante una hora.

La presión de prueba puede ser superior a 2 bares en atención a las indicaciones del fabricante de la tubería y los accesorios de unión o a la presión de trabajo de la tubería.

Las tuberías de impulsión, en la instalación con bomba, se someterán a una prueba inicial de presión de 1,5 veces la presión máxima de trabajo de la bomba a válvula cerrada durante una hora.

Durante la prueba de resistencia y estanqueidad se comprobará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y racores mediante la aplicación de productos especiales destinados a este fin.

Después de enterrar las tuberías, se someterán a una prueba de estanqueidad a 1,1 veces la presión máxima de servicio.

La prueba será certificada por el instalador habilitado P.P.L. que ejecute la instalación, la cual se hará constar en el libro de revisiones, pruebas e inspecciones, cuando este sea obligatorio.

7.1.3.2.2 Controles.

Antes de enterrar las tuberías se controlarán, que las protecciones mecánicas de las mismas tienen continuidad y no se aprecien desperfectos visuales.

Se comprobará que las tuberías están instaladas con pendiente continua hacia el tanque de al menos 1%.

7.1.4 Distancias a edificaciones.

La situación con respecto a cimentaciones de edificios y soportes se realizará a criterio del técnico autor del proyecto de tal forma que las cargas de estos no se transmitan al recipiente. La distancia desde cualquier parte del tanque a los límites de la propiedad no será inferior a medio metro.

La distancia mínima entre el límite de las zonas clasificadas de superficie, establecidas en el capítulo IX de la presente ITC, a los límites de propiedad será de dos metros.

En el caso de que los aparatos surtidores y unidades de suministro, existentes en la vía pública, se encuentren en terrenos de una concesión administrativa y en esta se conceda el uso de terrenos ocupados en superficie por edificación y el subsuelo de los terrenos ocupados por las instalaciones enterradas, la distancia a

las zonas clasificadas se ha de considerar respecto a terrenos ajenos al dominio público.

Protección contra incendios

10.1 Capítulo X Generalidades.

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en un almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos y sus instalaciones conexas se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

La protección contra incendios estará determinada por el tipo de producto, la forma de almacenamiento, su situación, la distancia a otros almacenamientos y por las operaciones de manipulación, por lo que en cada caso deberá seleccionarse el sistema y agente extintor que más convenga, siempre que cumpla los requisitos mínimos que de forma general se establecen en el presente capítulo.

10.2 Instalaciones en el interior de edificaciones.

10.2.1 Protección con extintores.

En todas las zonas del almacenamiento donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogo, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144B.

Los extintores serán portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 10 m.

En las inmediaciones de cada surtidor o equipo de suministro se situará un extintor de eficacia extintora mínima 144B. La distancia de los extintores a los puntos de suministro no será superior a 10 m.

En la proximidad del compresor y en la zona de los cuadros eléctricos, se situarán equipos de eficacia extintora mínima 21B por cada elemento a proteger.

10.2.2 Detección y alarma.

Las instalaciones interiores donde existan capacidades de almacenamiento superiores

a 50.000 litros dispondrán de puestos para el accionamiento manual de alarma que esté a menos de 25 m de los tanques, bombas o estaciones de carga y descarga. Los puestos de accionamiento manual de alarma podrán ser sustituidos por detectores automáticos, transmisores portátiles en poder de vigilantes o personal de servicio, u otros medios de vigilancia continua del área de almacenamiento (circuito cerrado de TV, etc.).

Las instalaciones interiores bajo rasante dispondrán de equipos automáticos de detección y alarma de vapores de hidrocarburos. La instalación eléctrica estará debidamente protegida.

Las instalaciones interiores donde se emplacen equipos para productos hidrocarburos de la clase B dispondrán de equipos automáticos de detección, alarma y extinción de incendios.

10.2.3 Estabilidad ante el fuego.

Los soportes metálicos o apoyos críticos deberán tener una capacidad portante R-180 como mínimo.

La protección de los soportes contra el fuego se realizará con material resistente a la acción mecánica de los chorros de agua contra incendio.

Como soporte o apoyo crítico se entiende aquel que, en caso de fallo, puede ocasionar un daño o un riesgo grave (soportes de tanques elevados, columnas de edificios de más de una planta, etc.).

10.3 Instalaciones en el exterior de edificios.

10.3.1 Protección con extintores.

En todas las zonas del almacenamiento en instalaciones de superficie donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogo, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144B. Los extintores serán portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 15 m.

Se deberá disponer de un número suficiente de extintores que garanticen una capacidad extintora 144B por cada surtidor a una distancia no superior a los puntos de suministro de 15 m.

10.4 Zona de descarga.

Durante la operación de descarga del camión cisterna, que contengan productos hidrocarburos de clase B, se deberá disponer de un extintor de polvo sobre carro de 50 Kg a una distancia no superior a 15 m de las bocas de descarga.

10.5 Red de agua.

En las instalaciones de suministro de carburantes y combustibles líquidos, situadas en zona urbana, que dispongan de red general de agua contra incendios, se instalará un hidrante al exterior (columna o arqueta) conectado a la red de agua para su utilización en caso de emergencia.

10.6 Derrames en la pista.

Para reducir la presencia de vapores en la zona de pista se dispondrá de un contenedor de arena seca o absorbente similar para recoger las pequeñas fugas y vertidos que se produzcan en el llenado de vehículos. El contenedor estará cerrado, claramente visible e identificado y con algún medio para esparcir y recoger el absorbente.

10.7 Señalización.

La señalización de los equipos e instalaciones será conforme al vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

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

10.8 Almacenamiento de GLP envasado.

En las instalaciones donde se ubique un área de almacenamiento de GLP envasado, se deberá disponer de dos extintores de eficacia mínima 21A y 113 B de uso exclusivo para protección de este almacenamiento y que deberán situarse próximos al mismo.

10.9 Sistema fijo de detección y extinción de incendios.

Este sistema se utilizará en la parte de las instalaciones que funcionen en algún momento en régimen desatendido, para protegerlas de un fuego de superficie.

El sistema deberá estar diseñado de manera tal que sea capaz de extinguir un eventual incendio producido por fuego superficial de líquido inflamable cubriendo un área rectangular de 12 m² (3×4) adyacentes a cada lado del aparato surtidor/dispensador.

Los componentes del sistema deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 12416-1.

El sistema deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 12416-2. Se podrán emplear otros medios o agentes de detección y extinción de eficacia similar convenientemente documentados y justificados.

Se implantará una instalación en el contorno de la isleta, de forma tal que, ante un incremento de la temperatura en la zona protegida, el sistema de detección de incendios actúa de forma térmica, dando la orden de alarma óptica y acústica y el disparo de la instalación que da lugar al lanzamiento del polvo o espuma que

consigue extinguir el posible incendio producido por derrames de líquidos inflamables en la pista. Además, se deberá producir el corte de la alimentación a los aparatos surtidores/dispensadores. Se podrá implantar otro sistema o en otros emplazamientos que permitan igual o superior eficacia justificando y documentando dicho aspecto.

Los detectores serán preferiblemente mecánicos, pudiendo ser eléctricos o electrónicos siempre y cuando dispongan de un sistema de baterías que garantice el funcionamiento del equipo aun cuando se produzca una desconexión del suministro eléctrico. Deberán ser conformes con la parte correspondiente de la norma UNE-EN 54 o UNE 23007.

El sistema debe diseñarse tanto para su funcionamiento en automático como en manual de acuerdo con la norma UNE-EN 12416-2, apartado 11 Sistemas de aplicación local, considerando una superficie a proteger de 12 m² a cada lado de la isleta. Esta superficie deberá estar señalizada en el suelo para facilitar la ubicación del vehículo.

Existirá también un pulsador manual por zona protegida que active el sistema alojado en el interior de una caja metálica con tapa de cristal y martillo para su utilización.

El sistema deberá revisarse según se indica en la norma UNE-EN 12416-2, según lo establecido en el reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y las recomendaciones de los fabricantes.

En nuestro caso, según se refleja en planos, se instalará un sistema de extinción automática mediante espuma, del tipo de rociadores automáticos aunque no sea necesario ya que no es una estación desatendida.

Los surtidores seleccionados Cetil E-30 tienen integrados el sistema contra incendios.

9. PRESUPUESTO

9.1. Mediciones

INSTALACIONES MECÁNICAS

○ TANQUES

Unidades	Resumen
1	U Tanque 60000 l A/A LAFON 50+10
1	U Tanque 40000 l A/A LAFON 30+10
2	u Portes tanques

○ INSTALACIÓN TUBERÍAS

▪ RED DE CARGA

Unidades	Resumen
4	u Elementos de carga boca hombre
4	u Válvula de sobrellenado
4	u Arqueta antiderrame
2	u Boca de carga para GDA
2	u Boca de carga SIN PLOMO
54	m Tubería polietileno rev. 110mm
4	u Brida de 110mm Mod Corto
4	u Terminación roscada 110mm
8	u Codo de 90° de 110mm de diámetro
14	u Manguito de unión brida-tub. 110

▪ RED DE IMPULSIÓN

Unidades	Resumen
4	u Elementos imp. Boca hombre
4	u Flexo conexión BH Tubería imp.
180	m Tubería polietileno 63 mm DC
12	u Válvula anti- impacto
12	u Llave bola entrada apa. Surtidor
4	u Brida de 63 mm mod. Corto.
22	u Manguito unión brida-tub. 63 mm
4	u Codo 90°- 45° de 63 mm
12	Terminación roscada 63 mm
8	T de 2" red de impulsión
25	Terminaciones DC. codos, manguitos...

▪ VENTILACIÓN DE GASÓLEOS

Unidades	Resumen
2	u Elemento de ventilación boca hombre
2	u Brida 63 mm mod. Corto
24	m Tubería polietileno 63 mm
4	u Manguito unión brida-tubería. 63 mm
2	u Codo de 90° 63 mm
2	u Terminación roscada
2	u Tubería aérea
2	u Válvula venteo 2"
2	u Válvula bola en tanque

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 1ª FASE SUB

Unidades	Resumen
2	u Elementos tanque rec.vap. 1ª fase
2	u Brida rec. Vap.mod. Corto
4	u Manguito unión brida-tub 2"
24	m Tubo poliet. 63mm. REC.VAP 1F
8	u Codo de 90 o 45. 63mm
1	u Reducción 3-2"
1	u Terminación roscada 2"
1	u Válvula de presión tarada
1	u Arquet.rec.vap. tapa
1	u Acoplamiento camión cisterna.
1	u Tapa acoplamiento
1	u Tub. Aer. 1 fase
1	u Válvula bola en tanque

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 2ª FASE SUB

Unidades	Resumen
1	u Elemento boca hom. Rec.vap 2F
1	u Válvula bola en tanque
1	u Brida 63mm Mod.Corto
40	u Tubería polietileno de 2"
2	u Codo de 90° 63mm
2	u T de 2" Rec.Vap. 2ªF
4	u Manguito de unión tub-tub 2"
4	u Terminación roscada
4	u Tubería acero terminación roscada. Tapón 2"

- MEDICIÓN DE TANQUES

Unidades	Resumen
4	u Montaje tubería de medición

- ACCESORIOS – PRUEBAS

Unidades	Resumen
4	u Pruebas de tuberías
4	u Señalización productos

- BOMBAS SUMERGIDAS

Unidades	Resumen
1	u Bomba sumergida RED JACKET 2 CV GOA
3	u Bomba sumergida RED JACKET X3 1.5 CV
4	u Detector fugas 0.38 L PLLD

- DISPENSADORES

Unidades	Resumen
3	u DIS Cetil Mod. E20A-8D

- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- RED DE TIERRA

Unidades	Resumen
4	u Pica de tierra 25mm 1 M Ac.
1	u Poste puesto a tierra
1	u Material puentes tierra-raco. galv.

▪ CONDUCTORES

Unidades	Resumen
250	m RVMV-RH 4x2.5 mm2 1 KV (BOMBA)
200	m RVMV-RH 3x2.5 MM2 1KV (ELEC)
200	m RVMV-RH TRE.APAN. 2x2x1 (COMU)

▪ CORTAFUEGOS

Unidades	Resumen
13	u Cortafuegos 1".
1	u Cemento para cortafuegos
13	u Tubo galvanizado. Ins. Cortafuegos.

▪ CERTIFICADO OCA

Unidades	Resumen
1	u Inspección inicial REBT OCA

○ ARQUETA PREFABRICADA

Unidades	Resumen
4	u Arqueta pref. Boca- hombre 1400 Re: 900
3	Arqueta prefabricada DIS M

○ PRENSAESTOPAS

Unidades	Resumen
4	u Prensaestopa 4".
18	u Prensaestopa 2.5".
8	u Prensaestopa 2".
13	u Prensaestopa conductor eléctrico 1".

- TAPAS BOCA HOMBRE

Unidades	Resumen
4	u Tapa fibra 90 mm de diámetro

- ELECTRICIDAD

- ACOMETIDA E INSTALACIÓN DE ENLACE

Unidades	Resumen
25	m Conductor 3(1x120)+(1x70) mm ² AI RZ1
1	u Módulo contador
1	u Cuadro de maniobra y protección
1	u Certificado organismo de control

- INSTALACIÓN INTERIOR

Unidades	Resumen
1	u Cuadro de mando y protección cafetería
1	u SAI (ON-LINE) 6000 VA
33	u Down light empotrada tipo 701 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado
8	u Down light empotrada tipo 710 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado
7	u Pantalla estanca fluorecente 2x58W, colocada
19	u Baliza LED de cortesía cuadrada empotrada, tipo 850.20 WW de SIM
12	u Down light LED suspendida tipo 80140033-383 WW FLOOD de SIMON
2	u Punto de luz de 60 W, colocado
17	u Luminaria de emergencia y señalización 120 lúmenes, de DAISILUX

7	u Luminaria de emergencia y señalización 300 lúmenes, de DAISILUX
20	m Conductor de 3(1x16)+(1x16) RZ1
218	m Circuito monofásico 3(1x1.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado
405	m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado
15	m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 H07Z1K, colocado y conexionado
10	m Circuito monofásico 3(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado
20	u Punto de luz sencillo
6	u Punto de luz conmutado
31	u Toma de corriente empotrada 10/16 A, colocada y conexionada

○ INSTALACIÓN EXTERIOR

Unidades	Resumen
2	u Soldadura aluminotérmica
63	m Excavación de 400x400x600 y reposicion
11	m Arqueta de 400x400x600
2	u Báculo 7/1.0m. AP-1, 100 /VSAP, AF, colocado y conexión
96	u Pantalla fluorescente de 2x36W, colocada
12	u Proyector 250W HM, colocado

1	u Proyector 400W HM, colocado
165	m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RVMV, colocado y conexionado
65	m Circuito monofásico 3(1x6) mm2 RZ1, colocado y conexionado
70	m Circuito monofásico 3(1x10) mm2 RVMV, colocado y conexionado
460	m Circuito monofásico 3(1x6) mm2 RVMV, colocado y conexionado
35	m Circuito trifásico 5(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado
200	m Circuito monofásico 4(1x2.5) mm2 RVMV, colocado y conexionado

- INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y SEGURIDAD

Unidades	Resumen
3	u Sistema de extinción automática para surtidor
4	u Extintor de polvo ABC de 6 kg
3	u Extintor de polvo ABC de 9 kg
1	u Extintor de polvo ABC de 25 kg
1	u Acometida de agua con tubería de polietileno de 63mm
1	u Preparación de contador 2"
1	u Instalación de by- pass de 2"
1	u Depósito poliéster 24000 litros horizontal para enterrar
1	u Grupo presión contra incendios E+J 24M3 A 56mca
2	u BIE de 45mm. Y

	20m. pintada y semiciega
18	u Tubería de acero soldado EN-10255 de 1 1/2"
36	u Tubería de acero soldado EN-10255 de 2"

- SANEAMIENTO

Unidades(m)	Metros	Resumen	
			m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 200mm.
1	13,40	Pluviales	
1	2,86	Fecales	
1	12,83		
1	7,89		
1	17,42		
1	2,88		
1	6,25		
			m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 160mm
1	12,72	Pluviales	
1	7,75		
1	19,01		
1	4,67		
1	21,01		
1	20,73	Pista	m Colector enterrado tubería pres.fundición diám. 150mm
1	17,40	Salida alcantarillado	m Colector enterrado tubería pres.pvc diám. 250mm
1	26,40	Pista	m Sumidero (imbornal) en calzada construido en hormigón 25x50
1	7,97		
1	3,34		
1	17,95		
1	9,94	Entrada, salida parcela	u Sumidero (imbornal) de 34 cm y 60 cm de prof.
1	9,95		

2	1,20	Suplentes	
3	1	Fecales	u Arqueta pie bajante 63x63 cm 1m PROF. EXC. TIERRAS
1	1	Pluviales	
1	1	Fecales	u Arqueta de paso de 63x63cm 1 m prof. Exc. En tierras
1	1	Pluviales	
1	1	Fecales	u Arqueta sinfónica de 63x63cm.Exc. En tierras
1	1	Pluviales	
1	1	Fecales	u Pozo de registro circular, diám 1,10m prof, 2,50m
1	1	Pluviales	
1	1		u Separador de aguas hidrocarburadas de 1x0,80m profundidad 1

9.2. Presupuesto unitario

-INSTALACIONES MECÁNICAS

○ TANQUES

U Tanque 60000 l A/A LAFON 50+10	7.517,62
U Tanque 40000 l A/A LAFON 30+10	6.270,6
u Portes tanques	421,84

○ INSTALACIÓN TUBERÍAS

▪ RED DE CARGA

u Elementos de carga boca hombre	137,32
u Válvula de sobrellenado	148,12
u Arqueta antiderrame	182,08
u Boca de carga para GDA	57,16
u Boca de carga SIN PLOMO	107,75
m Tubería polietileno rev. 110mm	5,33
u Brida de 110mm Mod Corto	22,10
u Terminación roscada 110mm	34,34
u Codo de 90° de 110mm de diámetro	23,04
u Manguito de unión brida-tub. 110	8,10

▪ RED DE IMPULSIÓN

u Elementos imp. Boca hombre	11,35
u Flexo conexión BH Tubería imp.	77,15
m Tubería	9,98

polietileno 63 mm DC	
u Válvula anti- impacto	37,49
u Llave bola entrada apa. Surtidor	7,33
u Brida de 63 mm mod. Corto.	18,96
u Manguito unión brida-tub. 63 mm	1,90
u Codo 90°- 45° de 63 mm	11,63
Terminación roscada 63 mm	19,79
T de 2" red de impulsión	19,83
Terminaciones DC. codos, manguitos...	17,28

▪ VENTILACIÓN DE GASÓLEOS

u Elemento de ventilación boca hombre	16,43
u Brida 63 mm mod. Corto	14,42
m Tubería polietileno 63 mm	7,07
u Manguito unión brida-tubería. 63 mm	7,59
u Codo de 90° 63 mm	11,6
u Terminación roscada	9,89
u Tubería aérea	38,39
u Válvula venteo 2"	9,01
u Válvula bola en tanque	25,60

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 1ª FASE SUB

u Elementos tanque rec.vap. 1ª fase	65,69
u Brida rec. Vap.mod. Corto	7,21
u Manguito unión brida-tub 2"	7,59
m Tubo poliet. 63mm. REC.VAP 1F	7,07
u Codo de 90 o 45. 63mm	11,63
u Reducción 3-2"	13,54
u Terminación roscada 2"	19,79
u Válvula de presión tarada	30,55
u Arquet.rec.vap. tapa	159,27
u Acoplamiento camión cisterna.	69,91
u Tapa acoplamiento	23,08
u Tub. Aer. 1 fase	76,69
u Válvula bola en tanque	25,60

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 2ª FASE SUB

u Elemento boca hom. Rec.vap 2F	65,69
u Válvula bola en tanque	25,61
u Brida 63mm Mod.Corto	14,43
u Tubería polietileno de 2"	7,07
u Codo de 90º 63mm	11,63
u T de 2" Rec.Vap. 2ªF	19,83
u Manguito de unión tub-tub 2"	7,59
u Terminación roscada	19,79
u Tubería acero terminación roscada. Tapón 2"	11,13

- MEDICIÓN DE TANQUES

u Montaje tubería de medición	140,41
-------------------------------	--------

- ACCESORIOS – PRUEBAS

u Pruebas de tuberías	74,77
u Señalización productos	36,86

- BOMBAS SUMERGIDAS

u Bomba sumergida RED JACKET 2 CV GOA	501,05
u Bomba sumergida RED JACKET X3 1.5 CV	435,86
u Detector fugas 0.38 L PLLD	159,77

- DISPENSADORES

u DIS Cetil Mod. E20A-8D	7.511,13
--------------------------	----------

- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- RED DE TIERRA

u Pica de tierra 25mm 1 M Ac.	15,13
u Poste puesto a tierra	322,40
u Material puentes tierra-raco. galv.	79,01

- CONDUCTORES

m RVMV-RH 4x2.5 mm2 1 KV (BOMBA)	2,54
m RVMV-RH 3x2.5 MM2 1KV (ELEC)	2,39

m RVMV-RH TRE.APAN. 2x2x1 (COMU)	1,44
--	------

▪ CORTAFUEGOS

u Cortafuegos 1".	12,79
u Cemento para cortafuegos	19,91
u Tubo galvanizado. Ins. Cortafuegos.	2,49

▪ CERTIFICADO OCA

u Inspección inicial REBT OCA	163,39
----------------------------------	--------

○ ARQUETA PREFABRICADA

u Arqueta pref. Boca-hombre 1400 Re: 900	461,70
Arqueta prefabricada DIS M	200,88

○ PRENSAESTOPAS

u Prensaestopa 4".	19,98
u Prensaestopa 2.5".	17,77
u Prensaestopa 2".	16,68
u Prensaestopa conductor eléctrico 1".	13,88

○ TAPAS BOCA HOMBRE

u Tapa fibra 90 mm de diámetro	465,20
-----------------------------------	--------

- ELECTRICIDAD

○ ACOMETIDA E INSTALACIÓN DE ENLACE

m Conductor 3(1x120)+(1x70) mm2 Al RZ1	9,39
u Módulo contador	98,86
u Cuadro de maniobra y protección	15.556,57
u Certificado organismo de control	81,71

○ INSTALACIÓN INTERIOR

u Cuadro de mando y protección cafetería	1.042,336
u SAI (ON-LINE) 6000 VA	2.783,70
u Down light empotrada tipo 701 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado	90,79
u Down light empotrada tipo 710 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado	154,86
u Pantalla estanca fluorecente 2x58W, colocada	101,47
u Baliza LED de cortesía cuadrada empotrada, tipo 850.20 WW de SIM	21,37
u Down light LED suspendida tipo 80140033-383 WW FLOOD de SIMON	114,81
u Punto de luz de 60 W, colocado	28,59
u Luminaria de emergencia y señalización 120 lúmenes, de DAISILUX	49,72
u Luminaria de emergencia y señalización 300 lúmenes, de	72,17

DAISILUX	
m Conductor de 3(1x16)+(1x16) RZ1	3,57
m Circuito monofásico 3(1x1.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado	1,14
m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado	1,44
m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 H07Z1K, colocado y conexionado	1,72
m Circuito monofásico 3(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado	1,95
u Punto de luz sencillo	11,80
u Punto de luz conmutado	19,81
u Toma de corriente empotrada 10/16 A, colocada y conexionada	15,50

○ INSTALACIÓN EXTERIOR

u Soldadura aluminotérmica	3,81
m Excavación de 400x400x600 y reposicion	20,68
m Arqueta de 400x400x600	15,59
u Báculo 7/1.0m. AP-1, 100 /VSAP, AF, colocado y conexión	331,84
u Pantalla fluorescente de 2x36W, colocada	69,51
u Proyector 250W HM, colocado	193,85
u Proyector 400W HM, colocado	212,52
m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RVMV, colocado/conexionad	1,94

m Circuito monofásico 3(1x6) mm2 RZ1, colocado y conexionado	2,62
m Circuito monofásico 3(1x10) mm2 RVMV, colocado y conexionado	4,34
m Circuito monofásico 3(1x6) mm2 RVMV, colocado y conexionado	3,70
m Circuito trifásico 5(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado	2,78
m Circuito monofásico 4(1x2.5) mm2 RVMV, colocado y conexionado	2,17

- INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y SEGURIDAD

u Sistema de extinción automática para surtidor	1.815,57
u Extintor de polvo ABC de 6 kg	16,03
u Extintor de polvo ABC de 9 kg	19,76
u Extintor de polvo ABC de 25 kg	69,41
u Acometida de agua con tubería de polietileno de 63mm	138,84
u Preparación de contador 2"	194,91
u Instalación de by-pass de 2"	69,41
u Depósito poliéster 24000 litros horizontal para enterrar	2.109,28
u Grupo presión contra incendios E+J 24M3 A 56mca	1.825,28
u BIE de 45mm. Y 20m. pintada y semiciega	106,81

u Tubería de acero soldado EN-10255 de 1 1/2"	10,32
u Tubería de acero soldado EN-10255 de 2"	12,62

- SANEAMIENTO

Unidad (1m)	
m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 200mm.	15,84
m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 160mm	13,75
m Colector enterrado tubería pres.fundición diám. 150mm	17,33
m Colector enterrado tubería pres.pvc diám. 250mm	19,89
m Sumidero (imbornal) en calzada construido en hormigón 25x50	22,24
u Sumidero (imbornal) de 34 cm y 60 cm de prof.	21,81
u Arqueta pie bajante 63x63 cm 1m PROF. EXC. TIERRAS	115,39
u Arqueta de paso de 63x63cm 1 m prof. Exc. En tierras	112,33
U Arqueta sinfónica de 63x63cm EXC. en tierras	138,06
u Pozo de registro circular, diám 1,10m prof, 2,50m	365,19
u Separador de aguas hidrocarburadas de 1x0,80m profundidad 1	255,05

9.3. Presupuesto parcial

-INSTALACIONES MECÁNICAS

○ TANQUES

U Tanque 60000 l A/A LAFON 50+10	1	7.517,62
U Tanque 40000 l A/A LAFON 30+10	1	6.270,6
u Portes tanques	2	843,68

○ INSTALACIÓN TUBERÍAS

▪ RED DE CARGA

u Elementos de carga boca hombre	4	549,28
u Válvula de sobrellenado	4	592,48
u Arqueta antiderrame	4	728,32
u Boca de carga para GDA	2	114,32
u Boca de carga SIN PLOMO	2	15,5
m Tubería polietileno rev. 110mm	54	287,82
u Brida de 110mm Mod Corto	4	88,40
u Terminación roscada 110mm	4	137,36
u Codo de 90° de 110mm de diámetro	8	184,32
u Manguito de unión brida-tub. 110	14	113,4

▪ RED DE IMPULSIÓN

u Elementos imp. Boca hombre	4	45,40
u Flexo conexión BH Tubería imp.	4	308,60
m Tubería polietileno 63 mm DC	180	1.796,40
u Válvula anti-impacto	12	449,88
u Llave bola entrada apa. Surtidor	12	87,96
u Brida de 63 mm mod. Corto.	4	75,84
u Manguito unión brida-tub. 63 mm	22	41,80
u Codo 90°- 45° de 63 mm	4	46,52
Terminación roscada 63 mm	12	237,48
T de 2" red de impulsión	8	158,64
Terminaciones DC. codos, manguitos...	25	432,00

▪ VENTILACIÓN DE GASÓLEOS

u Elemento de ventilación boca hombre	2	32,86
u Brida 63 mm mod. Corto	2	28,84
m Tubería polietileno 63 mm	24	169,68
u Manguito unión brida-tubería. 63 mm	4	30,36
u Codo de 90° 63 mm	2	23,26
u Terminación roscada	2	19,78
u Tubería aérea	2	76,78
u Válvula venteo 2"	2	18,02
u Válvula bola en tanque	2	51,20

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 1ª FASE SUB

u Elementos tanque rec.vap. 1ª fase	2	131,38
u Brida rec. Vap.mod. Corto	2	14,42
u Manguito unión brida-tub 2"	4	30,36
m Tubo poliet. 63mm. REC.VAP 1F	24	169,68
u Codo de 90 o 45. 63mm	8	93,04
u Reducción 3-2"	1	13,54
u Terminación roscada 2"	1	19,79
u Válvula de presión tarada	1	30,55
u Arquet.rec.vap. tapa	1	159,27
u Acoplamiento camión cisterna.	1	69,91
u Tapa acoplamiento	1	23,08
u Tub. Aer. 1 fase	1	76,69
u Válvula bola en tanque	1	25,60

▪ RECUPERACIÓN VAPORES 2ª FASE SUB

u Elemento boca hom. Rec.vap 2F	1	65,69
u Válvula bola en tanque	1	25,61
u Brida 63mm Mod.Corto	1	14,43
u Tubería polietileno de 2"	40	282,8
u Codo de 90° 63mm	2	23,26
u T de 2" Rec.Vap. 2ªF	2	39,66
u Manguito de unión tub-tub 2"	4	30,36
u Terminación roscada	4	79,16
u Tubería acero terminación roscada. Tapón 2"	4	44,52

- MEDICIÓN DE TANQUES

u Montaje tubería de medición	4	561,64
-------------------------------	---	--------

- ACCESORIOS – PRUEBAS

u Pruebas de tuberías	4	299,08
u Señalización productos	4	147,44

- BOMBAS SUMERGIDAS

u Bomba sumergida RED JACKET 2 CV GOA	1	501,05
u Bomba sumergida RED JACKET X3 1.5 CV	3	1.307,58
u Detector fugas 0.38 L PLLD	4	639,08

- DISPENSADORES

u DIS Cetil Mod. E20A-8D	3	22.533,39
--------------------------	---	-----------

- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- RED DE TIERRA

u Pica de tierra 25mm 1 M Ac.	4	60,52
u Poste puesto a tierra	1	322,40
u Material puentes tierra-raco. galv.	1	79,01

- CONDUCTORES

m RVMV-RH 4x2.5 mm2 1 KV (BOMBA)	250	635
m RVMV-RH 3x2.5 MM2 1KV (ELEC)	200	478
m RVMV-RH TRE.APAN. 2x2x1 (COMU)	200	288

▪ CORTAFUEGOS

u Cortafuegos 1".	13	166,27
u Cemento para cortafuegos	1	19,91
u Tubo galvanizado. Ins. Cortafuegos.	13	32,37

▪ CERTIFICADO OCA

u Inspección inicial REBT OCA	1	163,39
-------------------------------	---	--------

○ ARQUETA PREFABRICADA

u Arqueta pref. Boca-hombre 1400 Re: 900	4	1846,80
Arqueta prefabricada DIS M	3	602,64

○ PRENSAESTOPAS

u Prensaestopa 4".	4	79,92
u Prensaestopa 2.5".	18	19,86
u Prensaestopa 2".	8	133,44
u Prensaestopa conductor eléctrico 1".	13	180,44

○ TAPAS BOCA HOMBRE

u Tapa fibra 90 mm de diámetro	4	1.860,80
--------------------------------	---	----------

- ELECTRICIDAD

○ ACOMETIDA E INSTALACIÓN DE ENLACE

m Conductor 3(1x120)+(1x70) mm2 Al RZ1	25	234,75
u Módulo contador	1	98,86
u Cuadro de maniobra y protección	1	15.556,57
u Certificado organismo de control	1	81,71

○ INSTALACIÓN INTERIOR

u Cuadro de mando y protección cafetería	1	1.042,336
u SAI (ON-LINE) 6000 VA	1	2.783,70
u Down light empotrada tipo 701 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado	33	2.996,07
u Down light empotrada tipo 710 WW WIDE FLOOD de SIMON, colocado	8	1.238,88
u Pantalla estanca fluorecente 2x58W, colocada	7	710,29
u Baliza LED de cortesía cuadrada empotrada, tipo 850.20 WW de SIM	19	406,03
u Down light LED suspendida tipo 80140033-383 WW FLOOD de SIMON	12	1.3377,72
u Punto de luz de 60 W, colocado	2	57,18
u Luminaria de emergencia y señalización 120 lúmenes, de DAISILUX	17	845,24
u Luminaria de emergencia y señalización 300 lúmenes, de DAISILUX	7	505,19
m Conductor de 3(1x16)+(1x16) RZ1	20	71,40
m Circuito monofásico 3(1x1.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado	218	248,52
m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RZ1, colocado y conexionado	405	588,20
m Circuito monofásico 3(1x2.5)	15	25,80

mm2 H07Z1K, colocado y conexionado		
m Circuito monofásico 3(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado	10	19,50
u Punto de luz sencillo	20	236
u Punto de luz conmutado	6	118,86
u Toma de corriente empotrada 10/16 A, colocada y conexionada	31	480,50

○ INSTALACIÓN EXTERIOR

u Soldadura aluminotérmica	2	7,62
m Excavación de 400x400x600 y reposicion	63	1.302,84
m Arqueta de 400x400x600	11	171,49
u Báculo 7/1.0m. AP-1, 100 /VSAP, AF, colocado y conexión	2	663,68
u Pantalla fluorescente de 2x36W, colocada	96	6.672,96
u Proyector 250W HM, colocado	12	2.326,20
u Proyector 400W HM, colocado	1	212,52
m Circuito monofásico 3(1x2.5) mm2 RVMV, colocado y conexionado	165	320,10
m Circuito monofásico 3(1x6) mm2 RZ1, colocado y conexionado	65	170,30
m Circuito monofásico 3(1x10) mm2 RVMV, colocado/conexionad	70	303,8
m Circuito monofásico 3(1x6)	460	1.702

mm2 RVMV, colocado y conexionado		
m Circuito trifásico 5(1x4) mm2 RZ1, colocado y conexionado	35	97,30
m Circuito monofásico 4(1x2.5) mm2 RVMV, colocado y conexionado	200	434

- INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y SEGURIDAD

u Sistema de extinción automática para surtidor	3	5.446,71
u Extintor de polvo ABC de 6 kg	4	64,12
u Extintor de polvo ABC de 9 kg	3	59,28
u Extintor de polvo ABC de 25 kg	1	69,41
u Acometida de agua con tubería de polietileno de 63mm	1	138,84
u Preparación de contador 2"	1	194,91
u Instalación de by- pass de 2"	1	69,41
u Depósito poliéster 24000 litros horizontal para enterrar	1	2.109,28
u Grupo presión contra incendios E+J 24M3 A 56mca	1	1.825,28
u BIE de 45mm. Y 20m. pintada y semiciega	2	218,62
u Tubería de acero soldado EN-10255 de 1 1/2"	18	185,76
u Tubería de acero soldado EN-10255 de 2"	36	454,32

- SANEAMIENTO

		Unidades	Metro	
m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 200mm.				
	Pluviales	1	13,40	
	Fecales	1	2,86	
		1	12,83	
		1	7,89	
		1	17,42	
		1	2,88	
		1	6,25	
			65,53	1.006,32
m Colector enterrado tubería pres. Pvc diám. 160mm				
	Pluviales	1	12,72	
		1	7,75	
		1	19,01	
		1	4,67	
		1	21,01	
			65,16	895,95
m Colector enterrado tubería pres.fundición diám. 150mm	Pista	1	17,33	359,25
m Colector enterrado tubería pres.pvc diám. 250mm	Salida alcantarillado	1	19,89	346,09
m Sumidero (imbornal) en calzada construido en hormigón 25x50	Pista	1	26,40	
		1	7,97	
		1	3,34	
		1	17,95	
			55,66	1.237,88
u Sumidero (imbornal) de 34 cm y 60 cm de prof.	Entrada, salida parcela	1	9,94	
		1	9,95	
	Suplentes	2	2,40	
			22,29	486,14
u Arqueta pie bajante 63x63 cm 1m PROF. EXC. TIERRAS	Fecales	3	3	
	Pluviales	1	1	
		4	4	461,56
u Arqueta de paso de 63x63cm 1 m prof.Exc.En tierras	Fecales	1	1	

	Pluviales	1	1	
			2	224,66
u Arqueta sinfónica de 63x63cm Exc. En tierras	Fecales	1	1	
	Pluviales	1	1	
			2	276,12
u Pozo de registro circular, diám 1,10m prof, 2,50m	Fecales	1	1	
	Pluviales	1	1	
			2	730,38
u Separador de aguas hidrocarburadas de 1x0,80m profundidad 1		1	1	255,05

9.4. Presupuesto total

Capítulo	Precio €
INSTALACIONES MECÁNICAS	56.495,23
ELECTRICIDAD	44.103,14
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS Y SEGURIDAD	10.830,94
SANEAMIENTO	6.279,40
TOTAL	117.708,71

TOTAL DE LA EJECUCIÓN MATERIAL		117.708,71 €
Gastos generales	13%	15.302,13 €
Beneficio industrial	6%	7.062,52 €

TOTAL DE LA EJECUCIÓN 140.073,306 €

PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN
21% IVA 169.488,76 €

10. Bibliografía

- 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”.
- Normas y recomendaciones promulgadas por la Delegación del Gobierno
- Reglamentos Municipales para Estaciones de Servicio y Aparatos Surtidores en aquellos municipios en que existan
- Reglamento Electrotécnico para Baja Real Decreto 842/2002 de Agosto
- Real Decreto 1905/1995 de 24 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos y se desarrolla la disposición adicional primera de la Ley 34/1992, de 22 de Diciembre, de ordenación del Sector Petrolero.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos, y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Real Decreto 2085/1995, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Petrolíferas.
- 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.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas aprobado por Real Decreto 2085/94, de 20 de octubre, y las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IP 03, aprobadas por Real Decreto 1427/1997 de 15 de septiembre, y MI- IP 04 aprobado por Real Decreto 2201/95 de 28 de diciembre.
- Normas DIN para tuberías y accesorios:
 - DIN 1629
 - DIN 2440
 - DIN 28450
 - DIN 46235
 - DIN 49020
- Normas ANSI de tuberías.
- Normas API de tuberías
- Accesorios de tanques enterrados. Dispositivos para las operaciones de descarga de camiones cisterna. Evacuación de gases y aspiración de productos. Normas Tecnológicas A.T.E.-5.

- Decreto 297/95, que aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental
- Real Decreto de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. (R.D. 486/97).
- Reglamento de Calificación Ambiental. BOJA N°3 de 11/01/96.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. 14 de Diciembre de 1993) por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Normativa UNE de aplicación en Protección contra incendios.
- Ley GICA- Anexo I (CAT 13.54)
- Decreto 293/2009
- Directiva 94/63/CE
- Directiva 98/37/CE
- R.E.B.T :
- ITC BT 008
- ITC BT 021
- ITC BT 039
- ITC-BT-07
- ITC-BT-08
- ITC-BT-09.
- ITC-BT-15
- ITC-BT18
- ITC-BT-19
- ITC-BT-20
- ITC-BT-21
- ITC-BT-24.
- ITC-BT-28
- ITC-BT-29
- ITC-BT-47
- MIE BT-026
- MI BT-017
- NBE-CPI/96
- UNE-EN 60079-10 (1997)
- UNE 14011
- UNE 20-320
- UNE-EN 60079-14
- UNE-EN 12416-1
- UNE-EN 12416-2
- UNE-EN 54
- UNE-20.460-5-523
- UNE 23007
- UNE 21123
- UNE 21.1002
- UNE 20.062
- UNE 20320-80

- UNE 20322-86
- UNE 20327-77
- UNE 21818-89
- UNE-20333
- UNE 20-324
- UNE 0.392
- UNE 36-582
- UNE-20324/EN 60529
- UNE 21814-EN 50014
- UNE 21818-EN 50018
- UNE 21-089
- UNE-EN 12600:2003
- UNE-ENV 12633:2003
- EN 50018
- CENORT-1 de ABB-NORTEM

-Universidad politécnica de Madrid

-Universidad de Granada

-RODIN (universidad de Cádiz)

-Ayuntamiento de Granada

-BOE

-Junta de Andalucía

-Ministerio de fomento

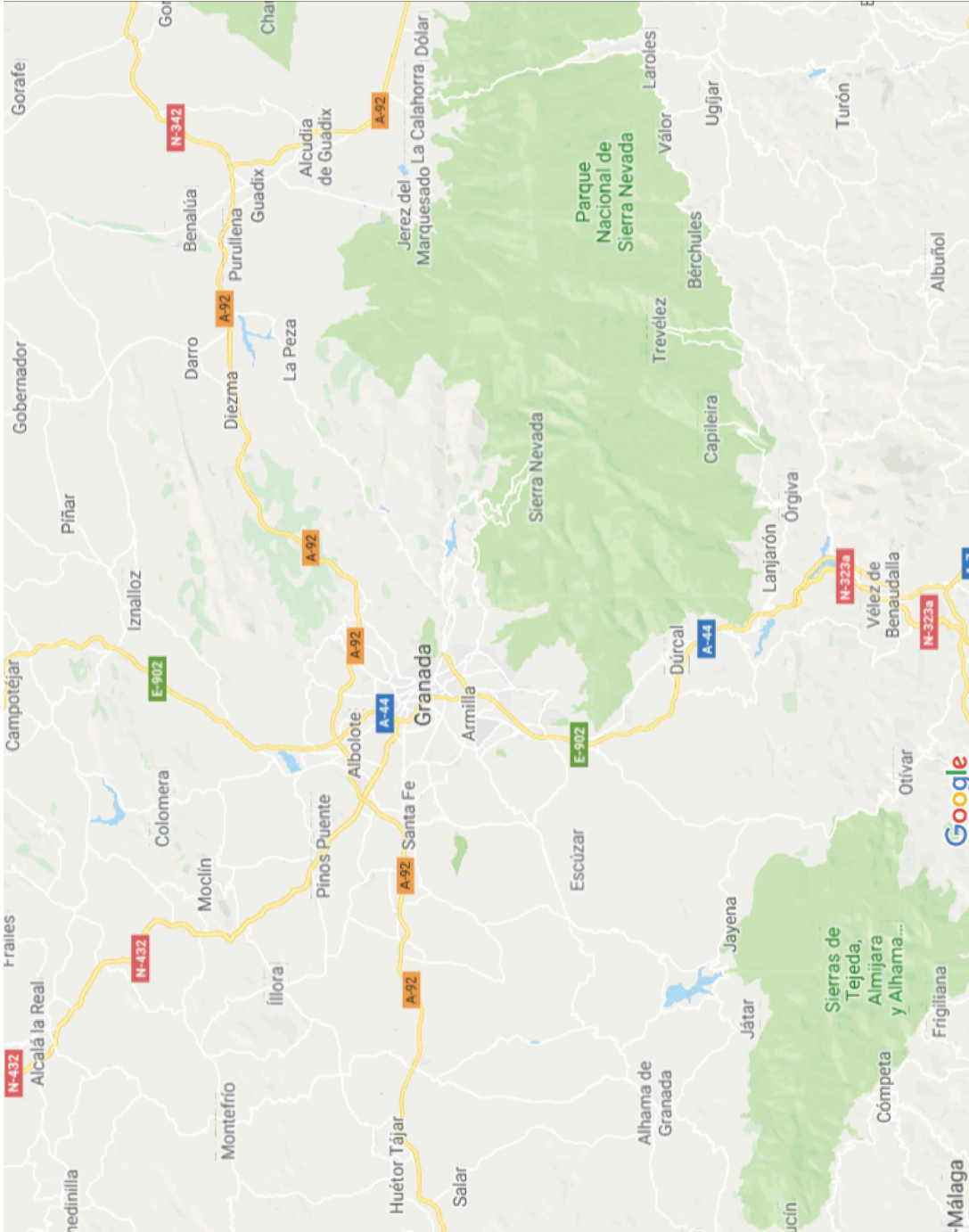
- www.scribd.com

-UPCommons

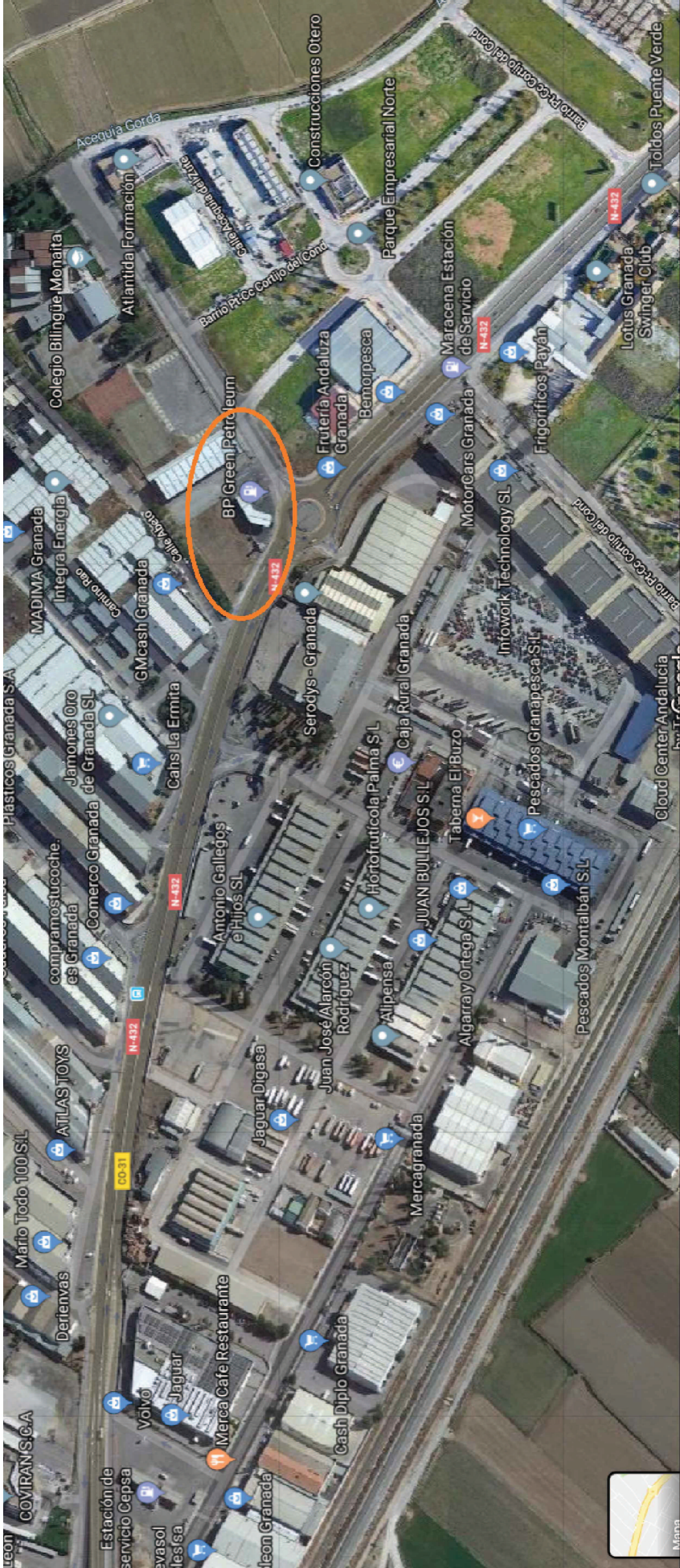
-Vltimum

11. PLANOS

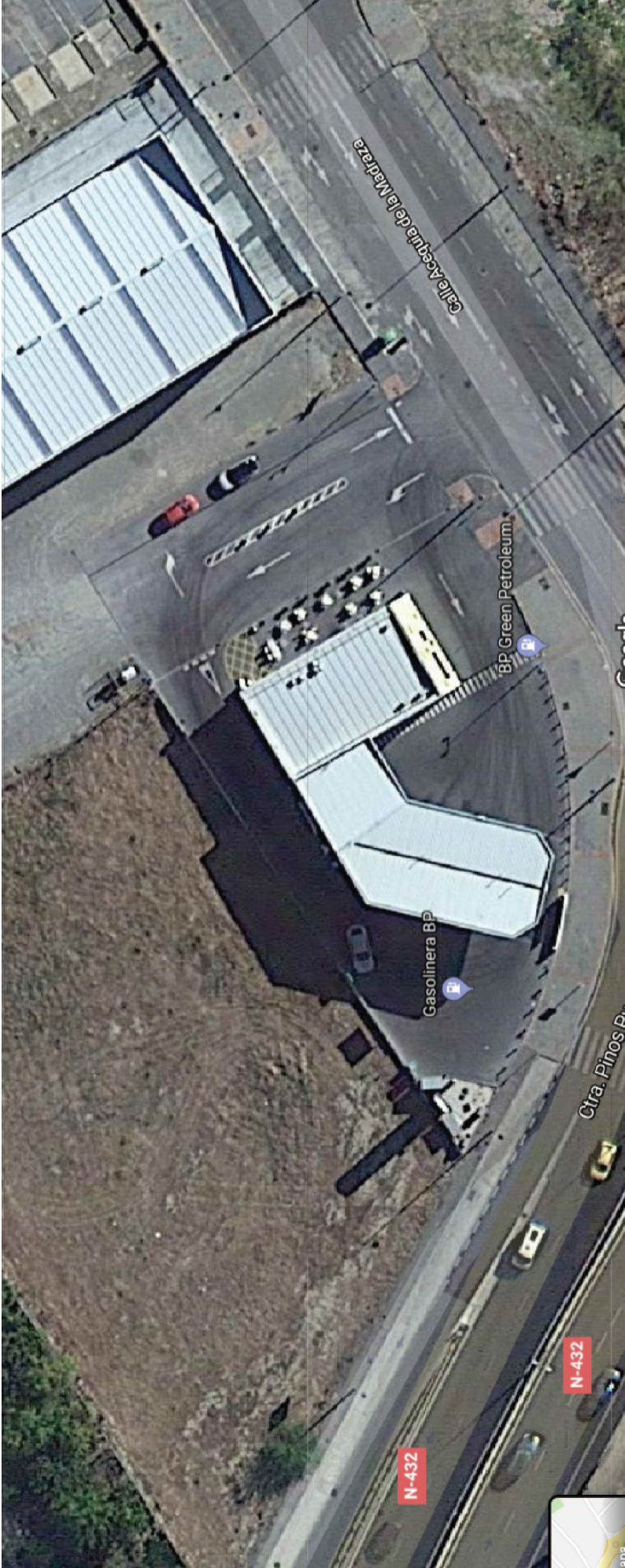
- 11.1. Provincia**
- 11.2. Polígono**
- 11.3. Parcela**
- 11.4. Protección contra incendios**
- 11.5. Cimentación**
- 11.6. Recuperación de vapores**
- 11.7. Instalación mecánica I**
- 11.8. Instalación mecánica II**
- 11.9. Instalación mecánica III**



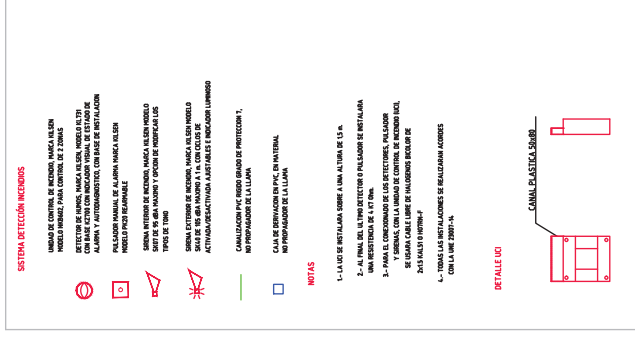
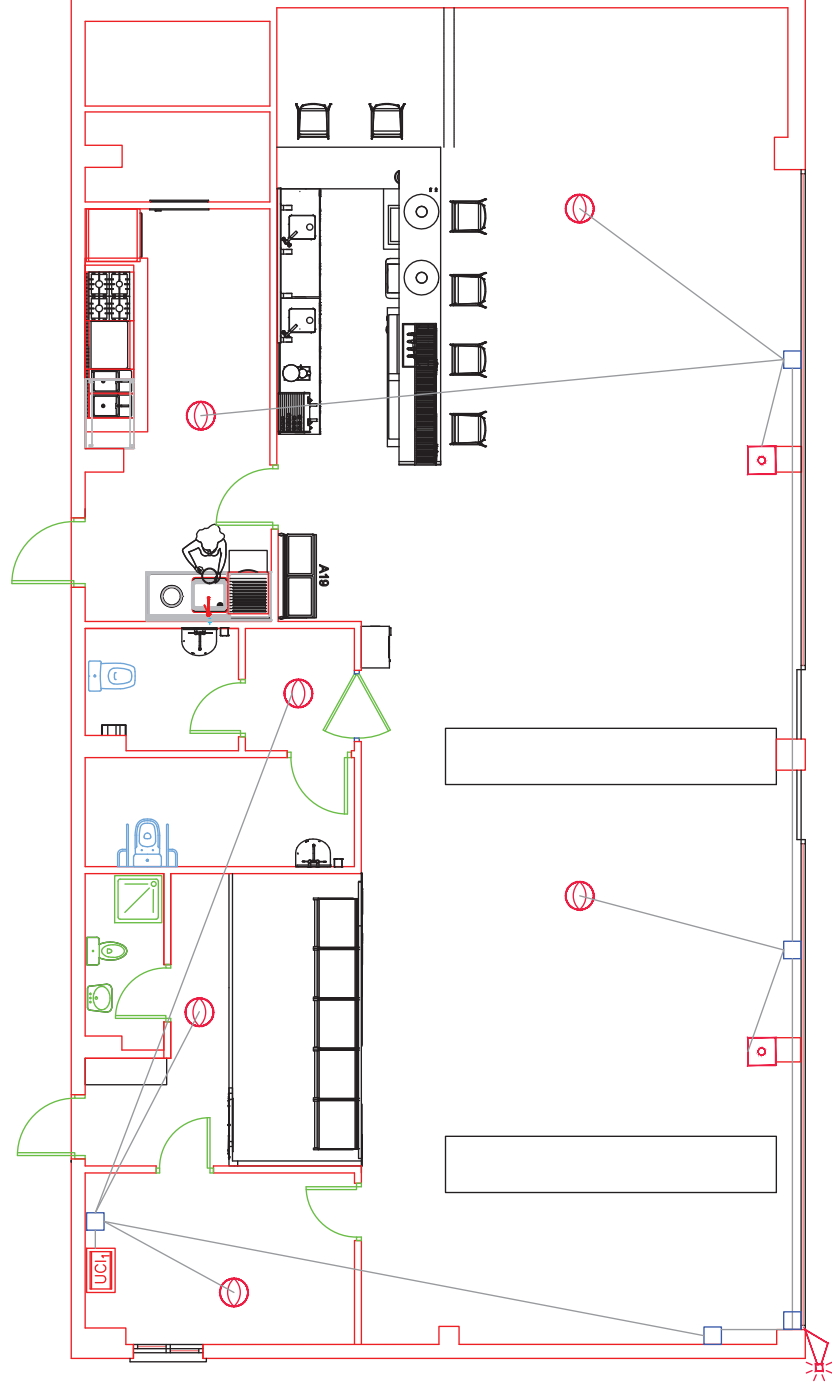
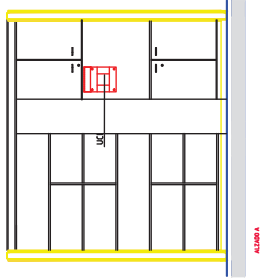
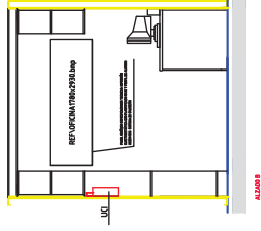
DIBUJADO		FECHA	NOMBRE	FIRMA
COMPROBADO				
ESCALA:				
Instalación Estación de Servicio				
Provincia				
Nº PLANO				
1/9				
SUSTITUYE A:				
SUSTITUIDO POR:				



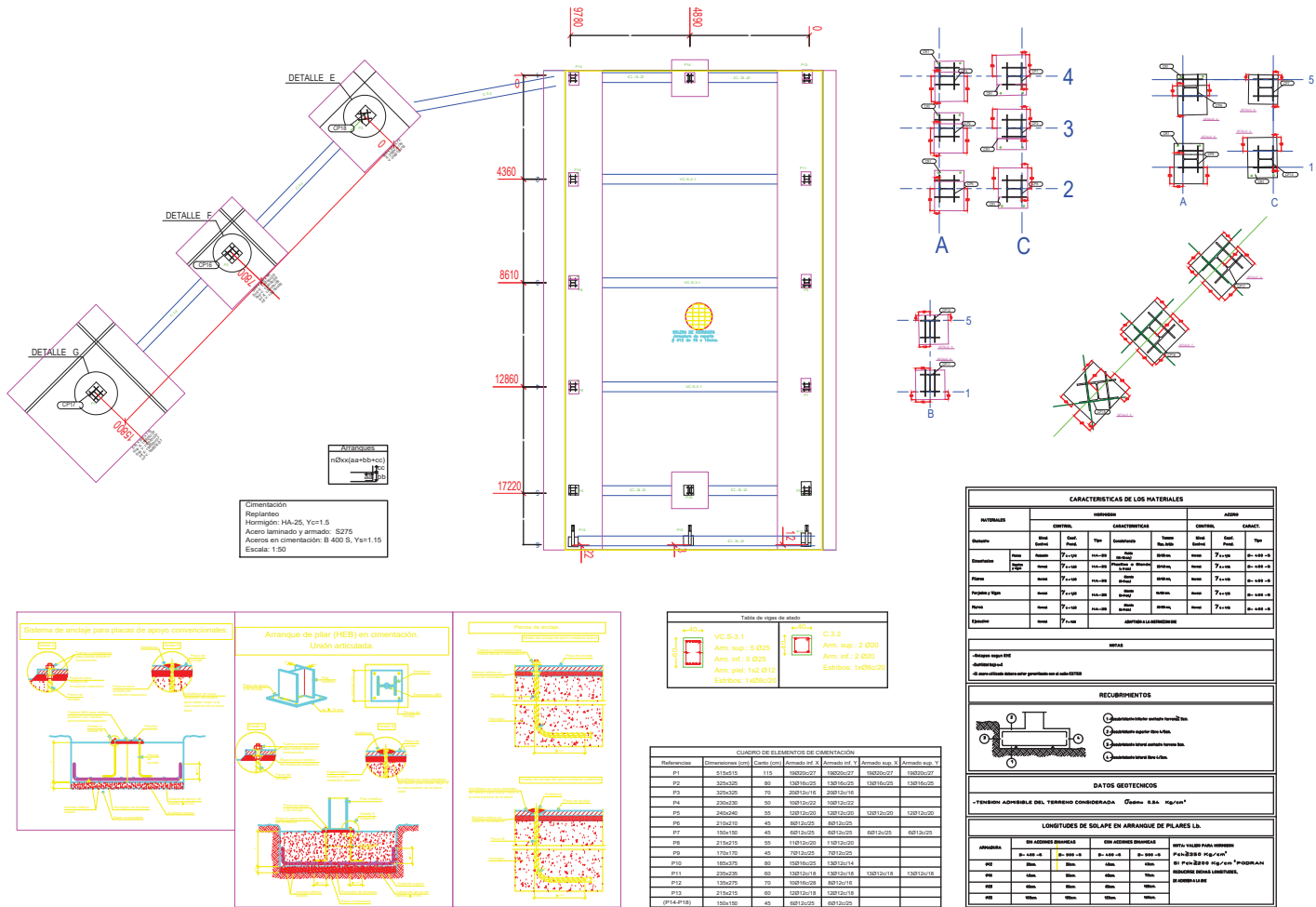
FECHA		NOMBRE		FIRMA	
DIBUJADO					
COMPROBADO					
ESCALA:		Instalación Estación de Servicio			
		Polígono			
		Nº PLANO 2/9			
		SUSTITUYE A:			
		SUSTITUIDO POR:			

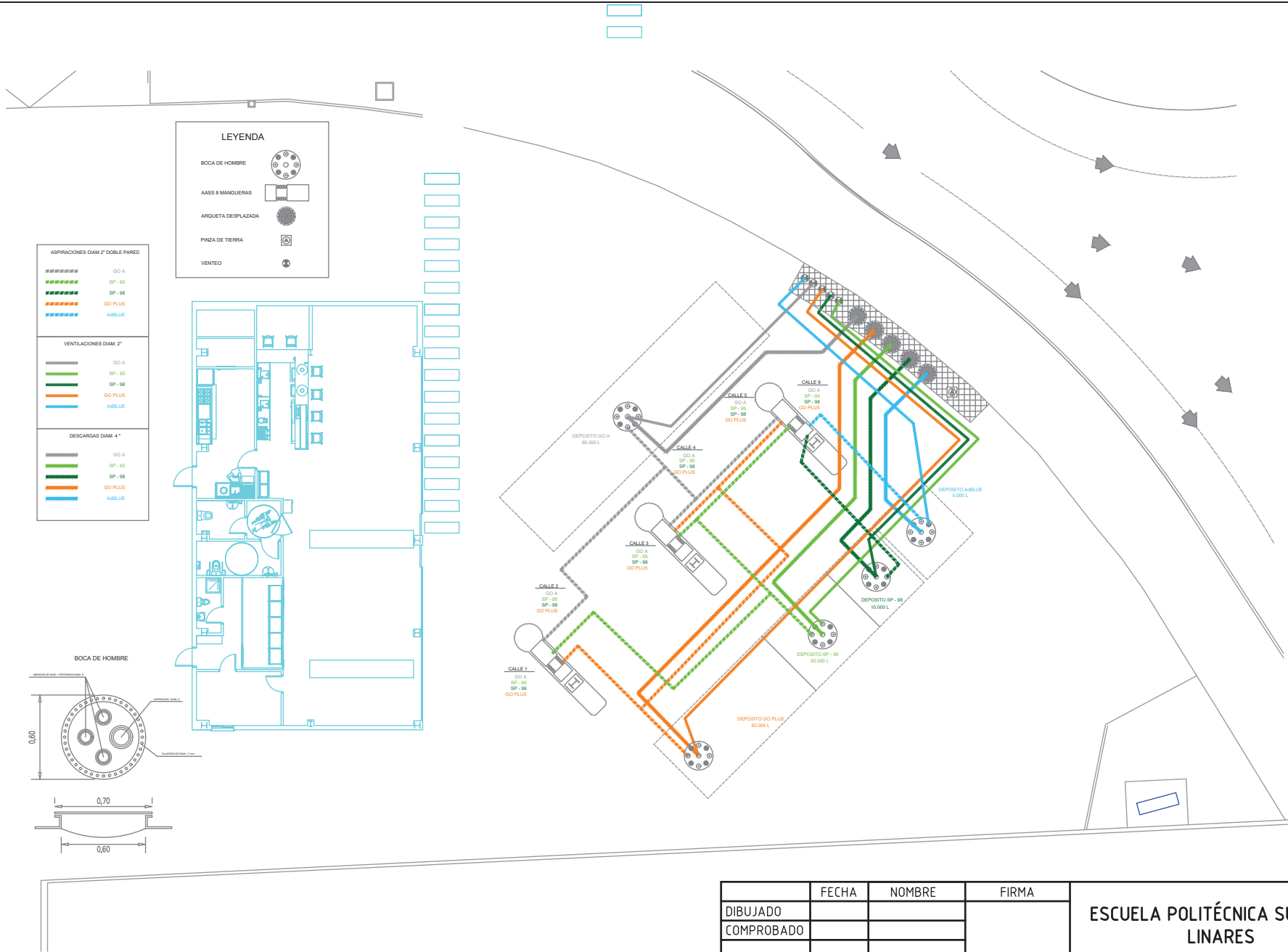


DIBUJADO		FECHA	NOMBRE	FIRMA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO						
ESCALA:		Instalación Estación de Servicio				
		Parcela				
		Nº PLANO 3/9				
		SUSTITUYE A:				
		SUSTITUIDO POR:				



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINEARES
DIBUJADO				
COMPROBADO				
ESCALA:	Instalación Estación de Servicio Protección contra incendios			Nº PLANO 4/9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

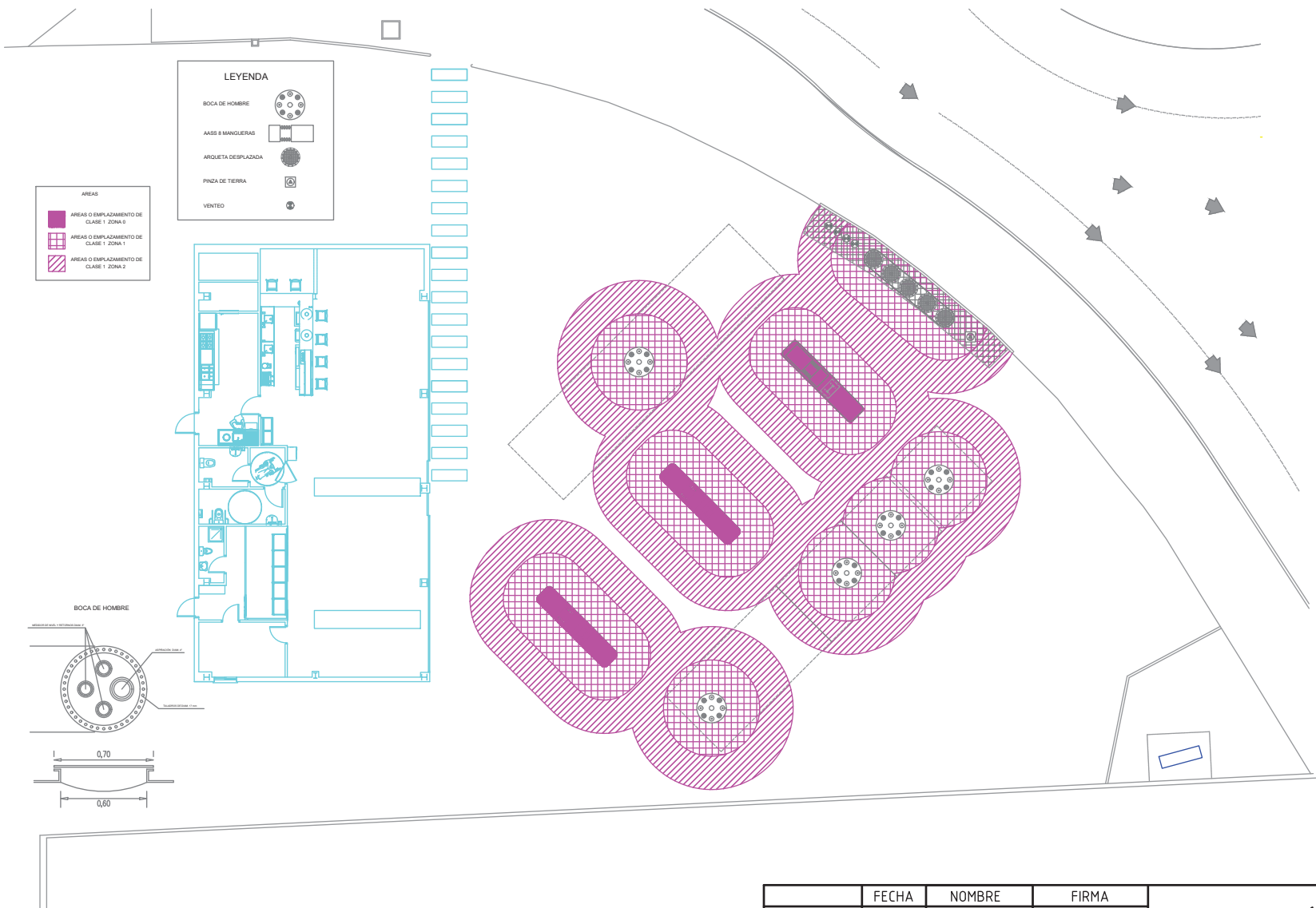




	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO				
COMPROBADO				
ESCALA:	Estación de Servicio Instalaciones Mecánica I			Nº PLANO 7/9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO					
COMPROBADO					
ESCALA:	Estación de Servicio Instalaciones Mecánicas III			Nº PLANO 9/9	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	