



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
(ICAI)
INGENIERO INDUSTRIAL

INSTALACIÓN DE GASOCENTRO

Autor: Antonio Alvarez Revilla
Director: Manuel Blasco Siegrist

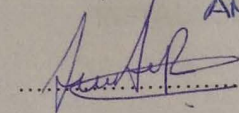
Madrid Junio 2015

Proyecto realizado por el alumno/a:

(Poner el nombre del alumno/a)

ANTONIO ALVAREZ REVILLA

Fdo.:



Fecha: 1.../07.../2015

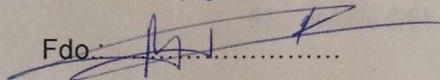
Autorizada la entrega del proyecto cuya información no es de carácter
confidencial

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

(poner el nombre del Director del Proyecto)

Manuel Blasco Siegrist

Fdo.:



Fecha: 1.../07.../2015

Vº Bº del Coordinador de Proyectos

(poner el nombre del Coordinador de Proyectos)

Fdo.:

Fecha:/...../.....

- (a) Transformarla para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporarla a internet; realizar adaptaciones para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar "marcas de agua" o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- (b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato. .
- (c) Comunicarla y ponerla a disposición del público a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.²
- (d) Distribuir copias electrónicas de la obra a los usuarios en un soporte digital.³

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- a) A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada. A tal fin deberá ponerse en contacto con el vicerrector/a de investigación (curiarte@rec.upcomillas.es).
- d) Autorizar expresamente a COMILLAS para, en su caso, realizar los trámites necesarios para la obtención del ISBN.

² En el supuesto de que el autor opte por el acceso restringido, este apartado quedaría redactado en los siguientes términos:

(c) Comunicarla y ponerla a disposición del público a través de un archivo institucional, accesible de modo restringido, en los términos previstos en el Reglamento del Repositorio Institucional

³ En el supuesto de que el autor opte por el acceso restringido, este apartado quedaría eliminado.

d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.

b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.

c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

a) Deberes del repositorio Institucional:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.

- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.

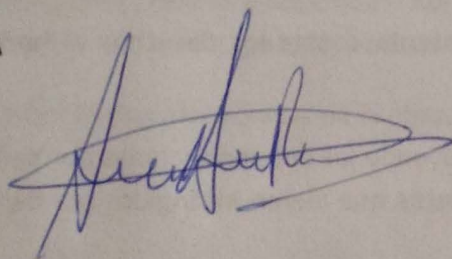
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.

b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:

- retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 1 de Julio de 2015

ACEPTA



Fdo. Antonio Álvarez Revilla



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Resumen del proyecto

INSTALACIÓN DE GASOCENTRO

Autor del proyecto: Alvarez Revilla, Antonio
Director del proyecto: Blasco Siegrist, Manuel.
Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

En este proyecto se detalla el diseño y la ejecución de un Gasocentro, ubicado en la provincia de Valladolid, mas concretamente en el poligono de los Hoyales, cuyas instalaciones se dedicarán a la venta y distribución de gasóleos de tipo agrícola y para calefacción, de tipo B y C respectivamente.

El gasocentro es un centro de distribución que cuenta con una flota de camiones para distribuir en la zona.

En el diseño se ha tenido en cuenta la necesidad de viales y los puntos de entrada y salida para facilitar el tránsito de vehículos en el interior del gasocentro.

Independientemente de indagar por qué ha caído el consumo en los últimos años, que indudablemente ha sido a causa de la crisis pero que también ha podido ser por otras causas externas como un mal servicio, etc. Se han de pensar soluciones soluciones al problema ya que un mayor consumo de combustibles supone un mayor desarrollo económico para muchos sectores y una necesidad en las viviendas de los habitantes.

Teniendo en cuenta todas las normativas y criterios de seguridad pertinentes se ha definido l gasocentro de la sigueinte manera:

- **Distribución:** Con un área de unos 1200 m² se ha cercado el perímetro con muros de hormigón de 2.5 m y alambreada en la parte superior. Al centro sólo se puede acceder a través de un punto que sólo se puede abrir bajo autorización del centro.



- **Zona de repostaje:** Esta situada bajo una marquesina formada por una estructura metálica cubierta cuyo objetivo es el de servir combustible a los camiones cisterna y se sitúa sobre un pavimento especial, resistente a los hidrocarburos y con la inclinación necesaria hacia las canaletas dispuestas para recoger posibles vertidos así como aguas contaminadas.

Bajo la marquesina se encuentra otra estructura metálica sobre la cual están situados los brazos de carga. El objetivo de esta estructura es reducir el riesgo de caídas durante el repostaje de vehículos. La zona de repostaje estará dotada de todos los elementos necesarios para una eficaz protección contra incendios (extintores portátiles y sobre carro).

- **Zona de almacenamiento de combustibles:** Esta compuesta por 7 depósitos de 60000 l de doble pared (5 de gasóleo B y 2 de gasóleo C) enterrados en cubetos, provistos de sistemas de detección de fugas, sistemas de medición de nivel, arquetas antiderrame, protección contra la corrosión y puesta a tierra. La zona de carga estará dotada de todos los elementos necesarios para una eficaz protección contra incendios (extintores sobre carro y pinzas de puesta a tierra para los camiones cisterna), y estos elementos estarán perfectamente señalizados.

- **Edificio:** El edificio, con una planta de $15 \times 8 \text{ m}^2$, construido con una estructura de acero laminado y con recubrimiento mediante paneles tipo sándwich, se ha diseñado con una oficina, dos aseos, uno para mujeres y otro para caballeros y una sala con máquinas de comida y donde para poder relajarse.

- **Estacionamiento:** Hay una marquesina destinada al estacionamiento de vehículos y aparcamientos para los camiones.

DOCUMENTOS

El proyecto cuenta con los documento que se enumeran a continuacion:

Memoria descriptiva

- Obra civil
- Instalación mecánica
- Instalación eléctrica
- Otras instalaciones
- Protecciones y seguridad contra incendios
- Flota de camiones
- Revisiones e Inspecciones periodicas



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Resumen del proyecto

Cálculos
Estudio Económico
Estudio de Seguridad y Salud
Estudio Medioambiental
Bibliografia
Planos
Pliego de condiciones
Presupuesto

Madrid, Junio 2015

Autor del proyecto:

Antonio Alvarez Revilla



INSTALLATION OF A CENTRE OF DIESEL STORAGE

Author of the project: Alvarez Revilla, Antonio
Director of the project: Blasco Siegrist, Manuel
Collaborating entity: Universidad Pontifica de Comillas (ICA)

SUMMARY OF THE PROYECT

This project details the design and the execution of a centre of oil storage, located in the province of Valladolid, exactly in the polygon of The Hoyales, which facilities will be used to store and distribute diesel oils type agricultural and intended for heating, type B and C respectively. The center of diesel oil storage is a distribution center that has a fleet of trucks to distribute in the area.

The design took into account the need for roads, and entry and exit points, to facilitate vehicular traffic within the center of oil storage.

Taking into account all the regulations that control the sector has been designed the Center in the following way.

- **Distribution:** with an area of about 1200 m² is has surrounded the perimeter walls of concrete of 2.5 m and wired at the top. The Center can only be accessed through a point which can only be opened under authorization of the Center.
- **Refueling Area:** It is located under a shelter, formed by a covered metal structure, it has the objective of serving diesel to the tankers which foundation will be made of concrete pads and is located on a special road surface, hydrocarbon resistant and with the necessary slope to the gutters, ready to collect the possible spilling and contaminated water.
Under the shelter there is another metal structure on which there are located the petrol pumps. The aim of this structure is to reduce the risk of falls during the refueling of vehicles. The refueling area shall be equipped with all the necessary elements for effective fire protection (portable fire extinguishers and fire extinguishers over trolley).



- **Fuel Storage Area:** This consists of 7 double wall tanks of 60,000 liters (5 for diesel type B, and 2 for diesel type C) buried in buckets, equipped with leak detection systems, level measurement systems, anti-spillage boxes, corrosion protection and electric grounding. The fueling area shall be equipped with all the necessary elements for effective fire protection (fire extinguishers on the car and grounding pliers for road tankers), and perfectly signposted.
- **Main Building:** The building, with a floor of 15x8 m², built with a structure of laminated steel and coated by means of sandwich-type panels, has been designed with an office, two toilets, one for women and other for men and a room with food machines where they can relax.
- **Parking area:** There is a marquee for the parking of vehicles and parking for trucks.

Documents

This project has the following documents which I am going to say right now

Project report

- Civil work
- Mechanical installation
- Electrical installation
- Other installations
- Security against fire
- Fleet of trucks
- Reviews and Inspections

Calculations

Economic report

Security and health report

Environmental report

Bibliography

Plans

Quote

Madrid, June 2015

Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



Resumen del proyecto



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

DOCUMENTO 1: MEMORIA

	pag
1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
1.2 CALCULOS.....	36
ANEXO 1 ESTUDIO ECONOMICO.....	92
ANEXO 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	102
ANEXO 3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	113
ANEXO 4 BIBLIOGRAFIA.....	126



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA:

INDICE GENERAL:

1. ANTECEDENTES

2. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

2.1 Caracteristicas

3. REGLAMENTACION ESPECÍFICA

4. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION

5. OBRA CIVIL

5.1 Preparación del terreno

5.1.1 Estudio del terreno

5.1.2 Movimientos de tierras

5.2 Limites de edificacion

5.3 Firmes y pavimentos

5.3.1 Aceras

5.3.2 Zonificación

5.3.2.1 Zona de servicio

5.3.2.2 Zona de circulación de camiones

5.4 Red de suministro de agua

5.5 Red de saneamiento

5.5.1 Aguas Pluviales

5.5.2 Aguas Fecales

5.5.3 Aguas Hidrocarburadas



5.5.4 Depuración de aguas

5.5.4.1 Separacion de hidrocarburos

5.5.4.2 Decantador

5.5.4.2 Armario de toma de muestras

5.6 Señalización

6. EDIFICACION

6.1 Edificio principal

6.1.1 Descripción general

6.1.2 Cimentación

6.1.3 Estructura

6.1.4 Cerramiento y cubierta

6.1.5 Climatización

6.2 Marquesina

6.2.1 Descripción

6.2.2 Cimentación

6.2.3 Estructura

6.3 Aparcamientos

6.3.1 Turismos

6.3.2 Camiones cisterna

6.4 Cerramiento exterior y acceso

6.5 Area de abastecimiento

7. INSTALACION MECANICA

7.1 Depositos



7.1.1 Definición

7.1.2 Ubicación

7.1.3 Diseño

7.1.3.1 Fondos

7.1.3.2 Ovalizacion

7.1.3.3 Anillos de refuerzo y soldadura

7.1.3.4 Capacidad

7.1.3.5 Materiales

7.1.4 Equipamiento de depositos

7.1.4.1 Tubuladuras

7.1.4.2 Bocas de hombre

7.1.4.3 Arquetas

7.1.4.4 Tapas, bridas y juntas

7.1.4.5 Tornillos

7.1.4.6 Detención de fugas

7.1.5 Enterramiento de depositos

7.1.6 Llenado de depositos

7.1.7 Protección corrosión

7.1.8 Pruebas y examenes

7.2 Red de tuberías y accesorios

7.2.1 Materiales y dimensiones

7.2.1.1 Tuberías y accesorios

7.2.1.2 Válvulas

7.2.1.3 Uniones



7.2.2 Sistemas de carga

7.2.3 Suministro de combustible

7.2.3.1 Sistema de bombeo

7.2.3.2 Brazos de carga

7.2.3.3 Medidor de caudal

7.2.3.4 Conexión PC

7.2.4 Sistema de ventilación

7.2.5 Proteccion

7.2.5.1 Enterramiento

7.2.5.2 Detención de fugas

7.2.6 Control y pruebas

8. INSTALACION ELECTRICA

8.1 Clasificación de zonas

8.2 Potencia instalada

8.3 Redes de distribución

8.3.1 Red de alumbrado

8.3.1.1 Interior

8.3.1.2 Exterior

8.3.1.3 Emergencia

8.3.2 Red de fuerza

8.3.3 Red de tierra

8.3.3.1 Anillo perimetral

8.3.3.2 Puesta a tierra depositos y tuberías

8.3.3.3 Puesta a tierra camiones cisterna



8.4 Otras instalaciones

8.4.1 Telefonía móvil e internet

8.4.2 Cámaras de seguridad

8.5 Sistema de alimentación ininterrumpida

9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

9.1 Generalidades

9.2 Instalacion interior de edificaciones

9.2.1 Protección con extintores

9.2.2 Alarmas

9.2.3 Estabilidad ante el fuego

9.3 Instalacion exterior de edificaciones

9.3.1 Protección con extintores

9.3.2 Red de agua

9.3.3 Alarma

9.3.4 Estabilidad ante el fuego

9.4 Señalización

10. FLOTA DE CAMIONES

11. REVISIONES E INSPECCIONES PERIODICAS

Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



Memoria descriptiva



1 ANTECEDENTES

Se recibe el encargo por parte de una empresa propietaria de un terreno de proyectar la instalación de un gasocentro a las afueras de Valladolid para la distribución de gasóleos tipo B y C.

El objetivo principal del gasocentro será, el establecimiento de una línea de negocio rentable apoyada en un estudio de viabilidad sin dejar de lado los pertinentes estudios de impacto ambiental y de seguridad y salud.

2 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

La instalación del gasocentro se llevara a cabo en la provincia de Valladolid, en el polígono industrial de los Hoyales muy próximo a la carretera N-601 que une la ciudad de Valladolid con Madrid pasando por el pueblo de Laguna de Duero de unos 25000 habitantes.

El gasocentro se encuentra en una situación de fácil abastecimiento, pudiendo proveer no solo a la ciudad de Valladolid de la que separa apenas 5 km sino también a los pueblos de Laguna de Duero y Boecillo entre otros.

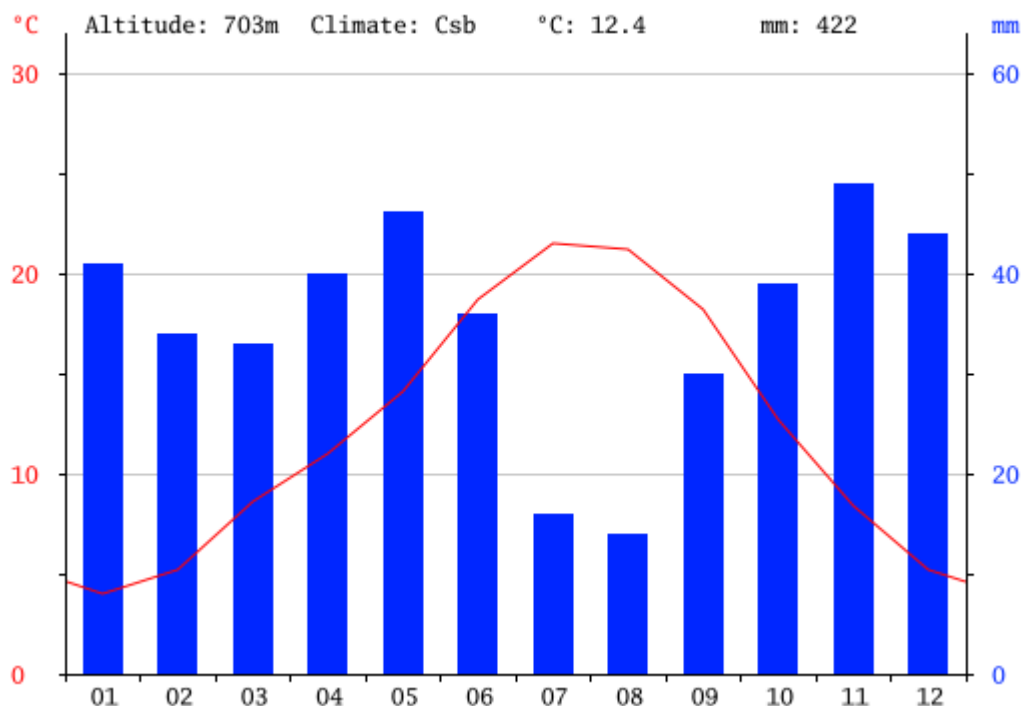


2.1) Características

El terreno sobre el que se construira el gasocentro sera arena y tierra caliza en su gran mayoria.



El clima de la zona es calido y templado. En invierno hay muchas mas lluvia que en verano, De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Csb. La temperatura media anual en Valladolid se encuentra a 12.4 °C. La precipitación es de 422 mm al año.



3) REGLAMENTACION ESPECIFICA

En el desarrollo del presente proyecto, se seguirán y cumplirán las normas actualmente vigentes.

Se tendrá en cuenta la INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP02 “Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos”, así como la debida normativa.

4) DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION

El gasocentro se construirá en una parcela de unos 2000 m² aproximadamente la cual es propiedad de la empresa constructura.



En el gasocentro se podrán servir los siguientes productos:

- Gasóleo B (Agrícola).
- Gasóleo C (Calefacción).

Y tendremos las siguientes dotaciones que mencionaremos a continuación:

- Edificio principal, el cual contara con una superficie de 130 m² que estaran divididos en dos baños, una sala de estar y un despacho.
- 5 tanques de gasóleo B de una capacidad de 60000 litros
- 2 tanques de gasóleo C de una capacidad de 60000 litros
- Un Almacen
- Marquesina principal
- Aparcamientos para camiones y para turismos
- Instalacion mecánica
- Instalacion eléctrica
- Red independiente de aguas pluviales, fecales e hidrocarburadas

Todas las instalaciones y elementos de nuestro gasocentro se ajustan a la normativa vigente y están explicados y citados en los documentos correspondientes.

5) OBRA CIVIL

5.1) Preparacion del terrreno

5.1.1) Estudio del terreno

Antes de iniciar la construcción de la instalación ha de realizarse un análisis del terreno para obtener características cuya relevancia puedan condicionar el desarrollo del proyecto. Se estudiará la



capacidad portante del terreno, la presencia de manto freático, la agresividad y la acidez del terreno.

5.1.2) Movimientos de tierra

En cuanto a los movimientos de tierras se debe desbrozar el terreno y retirar la tierra fértil antes de escarificar y compactar la superficie. Y en cuanto a los accesos se construira un único acceso de doble circulación, entrada y salida. En toda la instalación habrá señalización horizontal y vertical con el objetivo de regular la circulación de los vehículos

5.2) Limites de Edificacion

Dicha línea se define en el artículo 25 de la Ley de Carreteras desde la arista exterior de la calzada más próxima de la carretera.

Las instalaciones del gasocentro quedarán detrás de dicha línea y delante de ella sólo se podrá proceder a obras destinadas a facilitar la entrada o salida de vehículos del gasocentro .

5.3) Firmes y Pavimentos

5.3.1) Aceras

Son las zonas reservadas a la circulación de peatones, tendrán un ancho de 1 metro y estarán soldadas con baldosas para evitar el deslizamiento.

5.3.2) Zonificacion

Sera determinante definir las zonas importantes del gasocentro así como sus restricciones.

5.3.2.1) Zona de Servicio

Sera la zona situada bajo la marquesina , y el único problema que podremos tener aquí a aparte de la peligrosidad del proceso, será la circulación del resto de camiones por nuestro centro sin ser entorpecidos.



5.3.2.2) Zona de Circulación de Camiones

Nuestro centro esta diseñado para la circulación de camiones y siempre que respeten las indicaciones y señales situadas en el gasocentro no tendremos problemas de circulación en el mismo.

5.4) Red de Suministro de Agua

Para el suministro de agua será de necesario establecer una conexión con la red municipal, de acuerdo con el reglamento establecido por el Ayuntamiento de Valladolid y Aguas de Valladolid S.A.

Dicha conexión se situará donde autorice el organismo competente mediante una arqueta de registro. Entre la red municipal y la arqueta de distribución interna de la instalación deberán aparecer como mínimo los siguientes dispositivos:

- Llave de paso, nada más entrar en la propiedad con una válvula de retención para evitar que el agua pueda retornar a la red.
- Contador de consumo. Colocado entre la valvula de retencion y la de paso.
- Llave o válvula de toma que permite interrumpir el suministro de agua. Dicha llave esta a cargo de la empresa suministradora al ser propiedad suya, y se deberá situar junto a la toma de la tubería general válvula de registro de la compañía, lo más cercano posible al límite de la propiedad.
- Un medidor de presión que mida la correcta presurización de las tuberías.



El material elegido para las tuberías será PVC enterradas a 60 cm con respecto al nivel inferior del pavimento y de un diámetro de 150 mm En el interior de las edificaciones irán empotradas en los muros y paredes por encima de los

aparatos a los que suministra evitando en todo momento atravesar un pilar. Los sanitarios dispondrán de su propia llave de paso.

5.5) Red de Saneamiento

La red de Saneamiento tendrá como finalidad el abastecimiento de agua, y la retirada de aguas pluviales, fecales, hidrocarburadas y la depuración de aguas desde el interior del gasocentro hasta su vertido en la red de alcantarillado principal.

Será de obligado cumplimiento la normativa NTE-ISS "Saneamiento", así como NTE-ISA "Alcantarillado".

5.5.1) Aguas Pluviales

Dicha red tendrá como finalidad la evacuación de las aguas procedentes de los fenómenos meteorológicos.

Las aguas pluviales se recogerán únicamente en los techos de los edificios presentes en la instalación, ya que las aguas que entren en contacto con el pavimento podrían mezclarse con hidrocarburos. Para su recogida, ambas edificaciones dispondrán de canalones y bajantes.

Las tuberías serán en PVC contando con diámetros de: 150mm en los puntos de recogida de las aguas de la marquesina, 200 mm en el punto de recogida del edificio central y 300 mm en la confluencia de todas ellas.

Irán enterradas durante todo su recorrido a una profundidad mínima de 60 cm y contarán con un desnivel de al menos el 2% de manera que circulen por gravedad.

5.5.2) Aguas Fecales

Tiene como función la recogida de aguas fecales procedentes del edificio principal para su posterior vertido a la red de saneamiento municipal.



Las tuberías de recogida de aguas fecales serán de PVC de 250 mm. De diámetro e irán enterradas asegurando una pendiente mínima del dos por ciento y una profundidad mínima de 60 cm. Medidos desde la generatriz superior de las tuberías.

Los puntos que se conecten con esta red lo harán a través de sifones que eviten la salida de gases.

5.5.3) Aguas Hidrocarburadas

Tiene como misión la recogida de todas aquellas aguas en las que exista la posibilidad de que haya hidrocarburos mezclados, como son las pluviales que hayan entrado en contacto con el pavimento

Se colocarán sumideros en distintos puntos con el objetivo de recoger las aguas contaminadas, con un diámetro de 200 mm en los extremos cambiando a 300 mm tras recoger el agua de tres sumideros. Estas tuberías deberán encontrarse bajo el suelo a no menos de 60cm de profundidad y con una pendiente en torno al 2%.

Mediante el empleo de pendientes se separarán estas zonas con la intención de que no pueda entrar agua de la zona pública al gasocentro y que de la misma manera no pueda salir agua del gasocentro al exterior. De todos estos sumideros partirán tuberías hacia el separador de hidrocarburos. Antes de este y en cada tramo de tuberías habrá una arqueta de paso. Será importante colocar tras el separador una arqueta de toma de muestras para conocer el estado de las aguas.

5.5.4) Depuracion de Aguas

Las aguas hidrocarburadas tendrán que depurarse antes de ser vertidas a la red municipal. Se empleará una arqueta arenera que realizará un primer filtrado.

Primero las aguas atravesarán una cámara de decantación enfocada a separar los sólidos más grandes antes de su paso por el separador de hidrocarburos. El separador tendrá la misión de separar y retener los aceites y productos petrolíferos restantes presentes en el fluido y enviarlos a un depósito para su posterior extracción y tratado.



5.5.4.1) Separacion de Hidrocarburos

El separador de hidrocarburos tiene como misión la separación de restos de aceites y grasas minerales, combustibles y otras fases flotantes presentes en las aguas del vertido. El motivo es preservar el medio ambiente de la agresión que provocaría el vertido directo y evitar las complicaciones que surgirían en las depuradoras municipales.

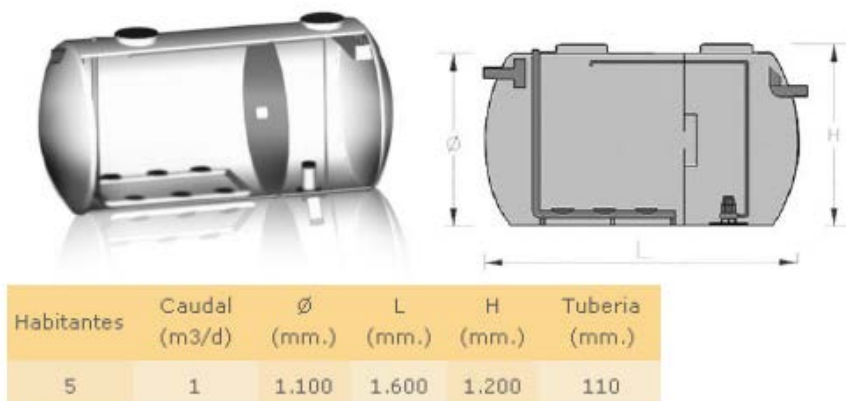
Con el objetivo de seleccionar nuestro separador de hidrocarburos, realizamos el calculo de la capacidad y del caudal en nuestro Anexo de Calculos:

$$C = 5500 \text{ l} \quad Q = 15,27 \text{ l/s}$$

5.5.4.2) Decantador

Se encargara del trato de las aguas procedentes de la red de aguas fecales, y se colocara antes del separador de hidrocarburos.

- Caudal : 1000 l
- Altura: 1200 mm
- Diametro: 1100 mm





5.5.4.3) Armario de Toma de Muestras

Habra un armario colocado en el exterior del gasocentro, con llave en propiedad de los organismos de control de aguas y vertidos de la provincia de Valladolid.

5.6) Señalización

La señalización en el interior del gasocentro, tanto vertical como horizontal, buscará la circulación correcta y segura de vehículos y peatones en el interior del mismo.

6) EDIFICACION

6.1) Edificio Principal

6.1.1 Descripción general

Nuestro edificio principal será una construcción con forma rectangular de unos 130 m² de superficie y de una altura de 4 m .Estara situado en la esquina superior izquierda de la instalación con una visión estratégica de todo el gasocentro.

Estara dividido en varias estancias, una sala de estar donde los camioneros podrán descansar, de una oficina central y dos aseos tanto para hombres como para mujeres.

6.1.2 Cimentación

La cimentación de nuestro edificio principal será realizada en hormigón con una resistencia de 200kg/cm² y constara de 8 zapatas las cuales iran atadas a las vigas. Las armaduras serán realizadas en acero S275.

Los materiales a emplear para los hormigones y el acero se ajustarán a las condiciones especificadas en el CTE, debiéndose proceder a los controles indicados en esa norma durante la ejecución de la obra.



6.1.3 Estructura

La estructura de nuestro edificio principal será una estructura metálica realizada en acero S275 formada con perfiles UPE (dobles en cajón soldado con perfil continuo) e IPE . Será recubierta con una pintura antioxidante, de intumescente y además una pintura de algún color para el acabado.

La estructura está construida teniendo en cuenta las normas para los aceros laminados y armados del CTE DB SE-A y sabiendo que nuestro tipo de cubierta es G1.

6.1.4 Cerramiento y cubierta

El cerramiento de la instalación será realizado en ladrillo de fábrica de 7 pies de 0,5 cm de espesor enfoscado interiormente y un zocalo de hormigón de 0,5 m , en cuanto al alzado principal tendrá 15 metros de longitud por 4 de altura, contará con una puerta de cristal translúcido de 2,5 metros de altura por 1,5 de ancho y además dispondrá de 3 ventanas idénticas medidas , siendo de 2 metros de longitud por 1,5 de altura y las tres realizadas en cristal también.

En cuanto a la cubierta se va a realizar en un modelo dos aguas con la pendiente necesaria para ayudar a la evacuación de aguas pluviales hacia las arquetas de recogida. Será construida en base de doble tablero cerámico con una membrana impermeabilizada protegida con láminas asfálticas de gravilla.

6.1.5 Climatización

Se dispondrá de dos equipos climatizadores tanto en la sala de estar como en la oficina colocados en falsos techos ambos de aire acondicionado con bomba de calor que serán instalados por el propio fabricante

Los aseos contarán con un sistema de ventilación forzada que será conectado automáticamente al encenderse la luz de estos.



6.2) Marquesina

6.2.1 Descripción

Nuestra marquesina será una construcción de forma rectangular de 11 x 8 m, dispondrá de dos pilares centrales de modo que cubra la zona cercana a los brazos de carga. La cubierta tendrá pendiente suficiente para favorecer la corriente de las aguas pluviales.

La altura de la cubierta nos permite el movimiento del brazo de carga sin apenas restricciones y la distancia entre los pilares nos facilitan el aparcamiento de los camiones.

6.2.2 Cimentación

La cimentación de nuestra marquesina será llevada a cabo mediante la utilización de zapatas de hormigón armado de 200 x 200 cm las cuales irán unidas mediante vigas de atado.

El hormigón empleado será HA-25 y las barras de las vigas serán en acero tipo B400S.

Los materiales a emplear para los hormigones y el acero se ajustarán a las condiciones especificadas en el CTE, debiéndose proceder a los controles indicados en esa norma durante la ejecución de la obra.

6.2.3 Estructura

La estructura de la marquesina está construida en su totalidad en acero S275. Se compondrá de una celosía metálica, la cual estará formada por perfiles IPE nunca sobrepasando el valor de 270 y por perfiles UPN 140 y UPN 80 ambos de doble cajón soldado.

La estructura estará protegida por una chapa de acero con una inclinación de 2 grados en la parte superior para provocar la escorrentía del agua hacia el centro de la marquesina, donde habrá una bajante que evacua a la red de recogida de aguas pluviales.



6.3) Aparcamientos

6.3.1 Turismos

Se colocaran dos plazas de aparcamiento para turismos o motocicletas situadas justo en frente del edificio principal y delante del aparcamiento para camiones cisterna y estarán formadas por dos marquesinas en forma de media luna.

6.3.2 Camiones cisterna

El gasocentro también contara con dos plazas para camiones cisterna que se encontraran al aire libre sin nignun tipo de marquesina y estaran formadas por líneas auxiliares en el pavimento siendo de 11 x 7 m. sus dimensiones.

6.4 Cerramiento exterior y Accesos

El recinto estará rodeado de un muro de 2,5 metros de altitud de bloques de hormigon blanco con su verja en la parte superior consiguiendo al final unos 3,5 metros de altura que rodeara toda la parcela cuyas dimensiones serán de 27 metros de ancho por 48 metros de largo.

Sólo se podrá acceder al recinto a través de la puerta de la entrada de 8 metros de longitud. Dicho acceso será autorizado mediante la comunicación con interfono con el edificio principal.

6.5 Area de abastecimiento

La zona de abastecimiento de encontrara justo en frente del almacen del gasocentro y dispondrá del espacio necesario para que los camiones puedan maniobrar sin problema.

El pavimento será impermeable para evitar filtraciones y será de fácil limpieza y conservación.



7. INSTALACION MECANICA

7.1 Depositos

7.1.1 Definición

Se van a instalar 7 tanques que serán comprados a una empresa que deberá cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 976-1
- UNE 53 432 y 496
- UNE 62 350, 351 y 352

Se van a colocar 7 tanques enterrados bajo tierra en cubetos independientes de contención para evitar cualquier tipo de fuga que pudiera ocurrir.

Los depósitos estarán a presión y temperatura atmosférica y se encontrarán enterrados, cumpliendo la norma de doble contención. Para ello se emplearán tanques con doble pared de acero (la interna de acero al carbono y la exterior de plástico con fibra de vidrio) y se garantizará la estanqueidad de las zonas críticas. El acabado estándar de la superficie exterior será de gran eficacia contra la corrosión. Se realiza con un granallado exterior automático de todo el depósito, posterior aplicación de imprimación y se finaliza el tratamiento con acabado en poliuretano negro ya que los tanques estarán enterrados.

El llenado de los depósitos se realizará de manera individual a través de las bocas de carga dispuestas a tal efecto y la instalación de todas las tuberías será subterránea. Respecto a la extracción del carburante de los depósitos, éste se realizará mediante su bombeo sirviéndonos de bombas sumergidas de impulsión. Se podrá seleccionar la bomba a accionar a partir del conocimiento del nivel de combustible de los diferentes depósitos.

7.1.2 Ubicación

Los tanques iran enterrados en los cubetos como hemos dicho anteriormente. La separación mínima entre depósitos será de 1m y la dimensión mínima del foso será tal que contenga al grupo de depósitos correspondiente dejando un espacio perimetral de al menos 50 cm.



Para facilitar cualquier futura operación, ya sea revisión, mantenimiento o emergencia.

Como instrumentos de control nuestra instalación dispondrá de sondas de nivel, sistema de detección de fugas y del software de accionamiento de las bombas.

7.1.3 Diseño

Se empleará un código de diseño aceptado internacionalmente. Los códigos vigentes en los estados de la U.E. se entienden incluidos siempre que garanticen de forma satisfactoria el nivel de seguridad.

Para el calculo y diseño de nuestros tanques requeriremos la información mínima necesaria (condiciones de operación y de diseño) la cual será: volumen, temperatura, peso específico del líquido, corrosión, velocidad del viento, etc...

7.1.3.1 Fondos

El diseño del fondo variara según una serie de factores como los cimientos usados para soportarlo, el producto almacenado, el grado de sedimentación de sólidos en suspensión, la corrosión del fondo y el tamaño del tanque.

Los fondos serán de una pieza hasta un diámetro de 1.5 m. En el caso de que los diámetros sean superiores a esa medida se admitira una única soldadura diametral.

7.1.3.2 Ovalizacion

Se entiende por ovalizacion la distorsión en una tubería o en un tubo redondo de su forma redonda a una forma oval.

La ovalizacion queda definida como la diferencia entre el diámetro máximo y el diámetro mínimo, dividida por el diámetro medio.

Si las variaciones diametrales entre el tanque vacío y relajado y el mismo tanque ocupado y comunicado con la atmosfera



superan el 2% se estudiará la posibilidad de incluir anillos de refuerzo.

7.1.3.3 Anillos de refuerzo y Soldadura

Como hemos dicho antes los anillos se colocaran en el caso de que la variación diametral del tanque supere el 2%.

Se colocaran en la parte interna de las virolas a las que estarán unidas mediante soldadura en angulo discontinuo.

7.1.3.4 Capacidad

Nuestro gasocentro contara con 7 depositos de 60 m^3 , es decir, una capacidad total de 420 m^3 .

Según la normativa la capacidad real no podrá ser un 3% mayor de la nominal, por lo tanto nuestros tanques podrán tener como máximo una capacidad de 61800 litros.

7.1.3.5 Materiales

El acero utilizado en la construcción según norma europea EN 10025 de gran resistencia mecánica y capacidad de deformación, permite la absorción de golpes, vibraciones o movimientos moderados de terrenos. Tambien permite una resistencia adecuada a modernos aditivos(alcoholes, etc..) .

7.1.4 Equipamiento de depósitos

7.1.4.1 Tubuladuras

Son los agujeros que aparecen preparados para las conexiones de distintas tuberías.

Las tubuladuras se colocaran pegadas a las chapas de los depósitos a través de soldaduras atravesando los depósitos al menos unos 15 mm.

Tendremos tubuladuras en cada deposito de combustible para la tubería de carga, de ventilación, para la de medida de nivel y para la de impulsión.



7.1.4.2 Bocas de hombre

Se llama boca de hombre a las tapas de registro del tanque que facilitan su acceso a la hora de realizar tareas de mantenimiento o inspección.



La boca de hombre acorde con el diseño y el tamaño de nuestro deposito (60000 litros) tendrá un tamaño de 0,5 metros de diámetro y en ella se encontraran las tubuladuras necesarias citadas anteriormente.

7.1.4.3 Arquetas

Se entiende por arqueta como un pequeño deposito cuyo objetivo será evitar aquellos derrames que puedan suceder durante el llenado del deposito por parte del camión.

Los materiales que formaran parte serán entre otros, hormigón y piezas prefabricadas y contara con una tapa a modo de cubierta.

Junto a nuestras arquetas habrá unas válvulas para el control de la apertura y del cierre del tanque.



7.1.4.4 Tapas, Bridas y Juntas

Todos ellos tienen que ser resistentes a los hidrocarburos y a los test de presión, sin que aparezcan ni fugas ni deformaciones.

7.1.4.5 Tornillos

Deberan ser tornillos resistentes a la corrosión y que sean de fácil sustitución.

7.1.4.6 Detención de fugas

Como nuestros tanques son de doble pared, instalaremos un detector de fugas de vacío.

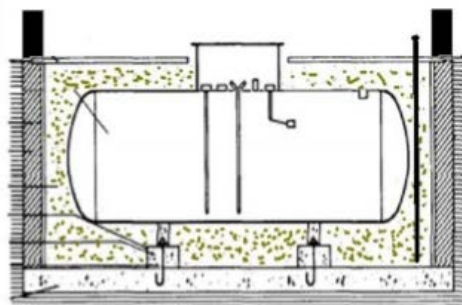
Los depósitos en su interior se encuentran a presión atmosférica por tanto en el caso de que hubiese algún tipo de fuga se produciría un aumento de presión en la cámara de los depósitos, que sería detectado por el sensor de fugas.

Además, cada cubeto independiente tendrá incorporado un tubo buzo en su parte inferior que se encuentra comunicado con un filtro que evitara que pase la arena peor no los líquidos, pudiendo detectar cualquier tipo de fuga de combustible.

Diseño de la instalación

Con la finalidad de poder detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo de la fosa, se instalará en una esquina de ésta un tubo buzo de 5 centímetros de diámetro interior que llegue hasta el fondo, cortado oblicuamente en su extremo inferior y dotado de un tapón en el superior.

DETALLE DE EL TUBO:





7.1.5 Enterramiento de depósitos

El numero de depósitos a enterrar será de 7 finalmente, siendo 5 depositos de gasóleo B y 2 depositos de gasóleo C , todos ellos de una longitud de 12.74 metros y de un diámetro exterior de 2,5 metros. Los depósitos iran en cubetos totalmente independientes, estos mismos, tendrán una distancia de 0,5 metros por arriba con los depósitos, y éstos a su vez tendrán que tener una distancia minima de 1 metro entre ellos.

Los cubetos iran rodeados por una capa de hormigón sobre la losa de hormigón armado, y luego se empleara arena limpia y seca para rellenar los cubetos.

La capa superior también llevara una capa de arena de 30 cm de espesor y tras esta operación se empleará una capa de zahorra compactada de unos 60 cm y sobre ésta se pondrá una última capa de hormigón de 30 cm de espesor.

7.1.6 Llenado de depósitos

Teniendo en cuenta que a veces se pueden producir derrames en el llenado de los depósitos, todas las conexiones que haya en el proceso de llenado serán instaladas en arquetas estancas además de disponer de un sistema de antirebosamiento.

7.1.7 Protección corrosión

Entendemos por corrosión como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales a buscar su forma más estable o de menor energía interna. Siempre que la corrosión esté originada por una reacción electroquímica (oxidación), la velocidad a la que tiene lugar dependerá en alguna medida de la temperatura, de la salinidad del fluido en contacto con el metal y de las propiedades de los metales en cuestión. Otros materiales no metálicos también sufren corrosión mediante otros mecanismos. El proceso de corrosión es natural y espontáneo

El reglamento obliga a mantener un mantenimiento de los depósitos, estructuras y de todas las tuberías que comprenden el complejo para evitar la corrosión ya que sufrir este tipo de deterioro podría provocar



perforaciones y perdida de gasóleo, aumento de gasto anual y del riesgo tanto de incendios como de impacto ambiental.

Como hemos dicho hay que evitar por todos los medios que nuestra instalación sufra corrosión por lo que para ellos tendremos dos tipos de medidas; las medidas activas (aportación de electrones para evitar la corrosión de un material) y las pasivas (mejorar el aislamiento).

7.1.8 Pruebas y exámenes

Las pruebas y exámenes en un gasocentro son de las cosas mas importantes desde el punto de vista de seguridad ya que los materiales y aparatos utilizados deberán ser verificados tanto antes de su instalación como durante su funcionamiento.

Estas pruebas tienen como final verificar las condiciones en las que se encuentra la instalación.

- Control dimensional

- o Tolerancias.

- o Espesores nominales de chapas y de fondos: UNE 36.559 (EN10029 y EN10029AC).

- o Longitudes: +1/-0 %.

- o Capacidad nominal: +3/-0 %.

- o Ovalización: Se mide antes y después del llenado de agua, quedándose los depósitos de comunicación con el aire libre. Sus valores no superaran el 2%.

- Examen de soldaduras y tolerancias admisibles:

Se examinaran visualmente todas y cada una de las soldaduras de todos los depósitos tanto interiores como exteriores.

En caso de que fuera necesaria una reparación, resulta imprescindible una prueba de presión.

- Examen de soldaduras a tope o asimiladas:

Se examinaran de forma visualmente las soldaduras longitudinales y circulares con el objeto de detectar defectos, que deben encontrarse dentro de los siguientes requisitos:

1. Desnivel o defecto de alineación:



- o Soldaduras longitudinales: 1 mm.
- o Soldaduras circulares: 2 mm.
- o Punto de inflexión local: h/l
- o Falta de espesor de soldadura: 0 mm.
- o Sobreespesor de soldaduras: 1 mm.

2. Mordeduras:

- o Profundidad máxima: 0,5 mm.
- o Longitud máxima: 40 mm.

- Examen de soldaduras en ángulo:

Tendrán una altura de garganta como mínimo de 0,7 veces el espesor de la más fina de las chapas que se sueldan.

- Primera prueba de presión:

Con las tubuladuras tapadas y las tapas de las bocas de hombre en su sitio, el depósito se someterá a una prueba de presión de 0,75 bar. Ésta resulta satisfactoria si durante todo el tiempo necesario para el examen de las soldaduras no se observa fuga alguna en el depósito. La duración mínima de la prueba será de 2 horas.

- Certificación:

El fabricante otorgará un certificado justificando que el depósito ha superado las pruebas. Aún así, en el certificado se especificará que pruebas pasó.

- Pruebas en el lugar de emplazamiento

Se les colocarán refuerzos a los tanques en la parte inferior para evitar deformaciones durante la prueba de estanqueidad, que puede ser hidráulica o neumática, y donde se someterá al depósito a una presión manométrica por encima de 20 KPa (0,2 kg/cm²) y no superior a 34 KPa (0,35 kg/cm²). Se hará también una prueba de medición dieléctrica.

Deberá haber un acuerdo con el fabricante para la realización



7.2) Red de tuberías y accesorios

7.2.1) Materiales y dimesiones

7.2.1.1) Tuberías y accesorios

Las tuberías que transporten nuestro gasóleo B y C serán farbricas en acero de carbono y todas ellas iran bajo tierra con al menos un 1% de desnivel para evitar que se quede fluido estancado.

7.2.1.2) Valvulas

Seran construidas en materiales que aíslen la corrosión. La estopada será hermética y resistente a hidrocarburos, asegurará la continuidad eléctrica de la tubería y de no ser así se puenteará con cables.

7.2.1.3) Uniones

El proceso de unión será realizado mediante soldadura por tope a arco eléctrico y será realizado por profesional cualificado.

7.2.2) Sistema de carga

El sistema de carga se realizara con tuberías de acero de carbono como ya se dijo en un principio y el proceso de llenado se realizara con dos acoplamientos, macho y hembra, es decir, un machihembrado que garantice la estanqueidad durante el proceso de llenado de combustible y que tendrán unos cierres herméticos cuando se produzca la desconexión de la manguera de carga.

La tubería de carga entrará en el tanque hasta 15 cm. del fondo y terminará preferentemente cortada en pico de flauta y su diámetro no podrá ser inferior al del acoplamiento de descarga.

El sistema de carga estará enterrado y tendrá como minimo una pendiente del 5%. Las tuberías que transporten el combustible a los depósitos serán de 4" acorde con la abertura de la tapa de tubuladuras y penetraran unos 15cm dentro de los depósitos.



7.2.3) Suministro de combustible

7.2.3.1 Sistema de bombeo

Nuestro sistema de bombeo estará formado por una serie de bombas situadas cada una en uno de nuestro depósitos. Todas las bombas cuentan con una valvula de seguridad y se adaptan correctamente al servicio del camion.

En la entrada de la bomba se situara un filtro, serán sumergidas y con motor eléctrico de 1440rpm que dara un caudal previsto de 1000 l/min con una altura que variara en función del tanque en el que se encuentre la bomba.

Será aconsejable que la bomba disponga también de un detector de fugas pudiendo así detectar cualquier caída de presión que pueda producirse entre el depósito y los surtidores.

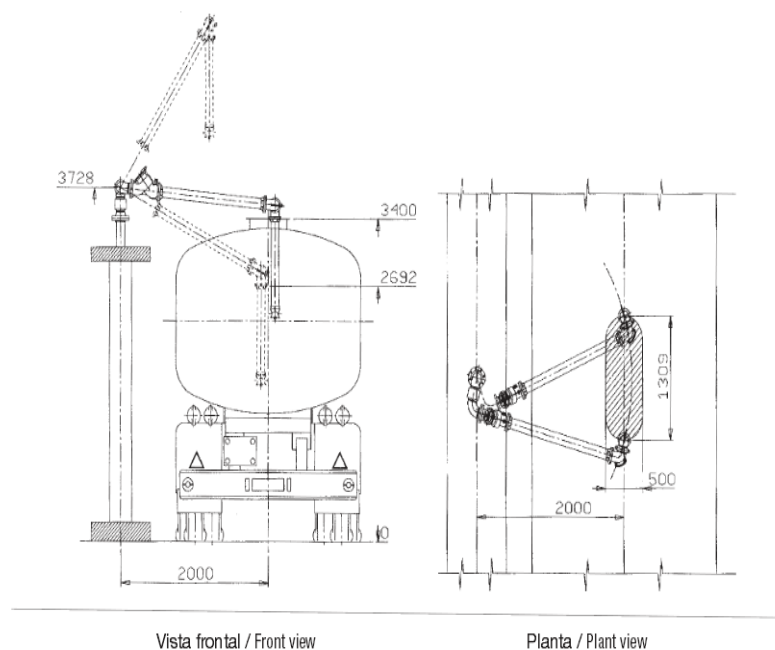
7.2.3.2 Brazos de carga

Se van a instalar dos brazos de carga que se encargaran del suministro de cualquiera de los dos combustibles, y estarán instalados sobre una estructura metalica auxiliar y que hará la función de soporte y de escalera para facilitar al operario la labor de colocar la manguera en la parte superior del tanque del camión.

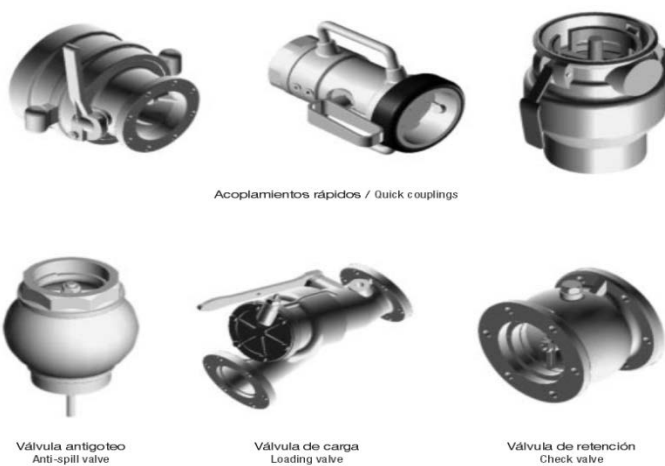
El brazo de carga contará con detección y alarma de nivel, rótulas y medidor de caudal. Seran comprados a la empresa CORACIS.A.



Área de trabajo



Accesorios para el brazo de carga:





7.2.3.3 Medidor de caudal

Será necesario instalar un medidor de caudal para el correcto funcionamiento del servicio. El medidor será volumétrico de paletas rotativas que tendrá un rango de medida de entre 1000 y 10 l/min, estara compuesto por: filtro, desgasificador, contador de cinco digitos de puesta a cero manual y predeterminador, con valvula de corte de dos etapas.

7.2.3.4 Conexión PC

Se realizará mediante terminal con interfaz de forma electronica, de forma que se recibira toda la informacion del proceso en la oficina para que quede registrada la gestión del consumo y el stock, y poder emitir a final de cada mes los recibos pertinentes.

7.2.4 Sistema de ventilación

Su misión principal será la de sacar fuera los gases de los depósitos de gasóleo que el camión cisterna no ha podido recoger debido a que el camión no tiene sistema de recuperación de gases o que en los tanques la cantidad me gases sea demasidado alta y eso implique que la presión también aumente.

7.2.5 Proteccion

7.2.5.1 Enterramiento

Las tuberías iran colocadas sobre un material granular, protegiéndose las mismas con 20 cm del mismo material.

7.2.5.2 Detención de fugas

El encargado de detectar las fugas es una sonda que mide los cambios de producto, temperatura y agua que envía datos al edificio principal de cualquier anomalía que se encuentre.

Para el detector de fugas se utilizaran preostatos que iran instalados en la arqueta de la boca del tanque de doble pared.

El control de todo estos se basa en la hidrostática que nos informa a través de unos sensores instalados en el interior de los tanques y en la cámara intermedia.



7.2.6 Control y pruebas

Controles: antes de que las tuberías sean enterradas se vigilara que sus protecciones mecánicas están en perfecto estado y también se ha de comprobar que las tuberías tengan la pendiente adecuada hacia el tanque.

Pruebas de resistencia y estanqueidad: antes de que las tuberías sean enterradas se someteran a una prueba de resistencia y estanqueidad de 2 bar con un periodo de una hora. Se comprobara mediante las arquetas que no existen fugas en las uniones. Las bombas se probaran durante 1h a una presión de 1,5 veces su valor de presión maxima.

8. INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC MI-IP02, aunque debido al caracter mecanico de este proyecto, la parte de instalacion electrica no será objeto del presente estudio por lo que sera mas bien desarrollada de forma ilustrativa y adjuntaremos en los planos el esquema unifilar para la percepción de su correcto funcionamiento.

8.1 Clasificación de zonas

La clasificación de cada una de las zonas se realizara según el reglamento de la REBT (Reglamento Electrotecnico de Baja Tension) que considerara nuestro emplazamiento de clase 1, debido a ser un establecimiento donde se puede dar la aparición de gases, nieblas o vapores en unas cantidades suficientes como para considerarse de alto riesgo.

La clasificación de las zonas será de 0, 1 y 2, y se referirá según la cantidad de tiempo que se encuentren estas atmosferas de gases en el emplazamiento o según el grado de la fuente de escape(continuo, primario o secundario).

Por lo tanto atendiendo a estas características nos disponemos a determinar la extensión de estas zonas:

Zona 0: se considerara la zona de mayor riesgo, debido a estar situada bajo tierra ,tener la mayor posibilidad de puntos con posible escape de gases o simplemente la mala ventilación.

Esta zona será la situada en el interior de los tanques de almacenamiento, arquetas de registro o bocas de carga.



Zona 1: debido a la posibilidad de una atmosfera inflamable, cuerpos de los equipos donde se encuentran las electrobombas o el interior de la envolvente metalica que protege los surtidores serán las consideradas en esta zona

La delimitación de esta zona quedara determinada por una esfera de 1 metro en torno a la zona que suponga el peligro.

Zona 2: será la zona menos peligrosa de las tres debido a que la atmosfera explosiva no estará presente en el funcionamiento normal y si lo hace será de forma poco frecuente y en una zona de buena ventilación.

La delimitación en esta zona quedara representada por una elipse de radio 2,5 metros cuyo centro será el mismo que el de la zona 1.

8.3 Redes de distribución

8.3.1 Red de alumbrado

8.3.1.1 Interior

El alumbrado interior será el compuesto por la zona del edificio principal constituido por los dos aseos, la oficina, la sala de estar y la entrada al mismo y al almacen.

Se realizara con equipos de fluorescencia, empleandose lamparas de fluorescencia lineal de 2 x 36 W, clase eléctrica 1 y sistema óptico IP-55.

Se colocaran 9 lamparas de este modelo en estas ubicaciones:

- _ 3 lamparas en los pasillos
- _ 1 lampara en el aseo de hombres
- _ 1 lampara en el aseo de mujeres
- _ 1 lampara en la oficina
- _ 1 lampara en la sala de estar
- _ 1 lampara a la entrada del almacen
- _ 1 lampara a la entrada del edificio principal



8.3.1.2 Exterior

El alumbrado exterior contara con los elementos necesarios para su iluminación en especial de las marquesinas y de las zonas de suministro y rodadura de vehículos.

8.3.2 Red de fuerza

Sera alimentada desde el cuadro general de mando y protección. Se realizara la instalación de interruptores diferenciales en cada circuito de fuerza y se van a llevar diferentes tomas de corriente a los puntos de consumo. Las tomas monofasicas seran de 16 A con fase, neutro y tierra. Las tomas trifásicas serán tetrapolares de 25 A con 2 fases, neutro y tierra. En la colocación de los circuitos dentro del edificio se llevaran a cabo según los siguientes criterios:

En todas las habitaciones o salas, las lineas de alimentacion iran colocadas bajo tubo de PVC, en montaje empotrado en paredes, y en montaje superficial con bandejas pasacables escondidas en el falso techo.

La alimentacion a los motores desde las cajas de registro se realizara mediante tubos metalicos fáciles de manejar cubiertos de PVC.

8.3.3 Red de tierra

8.3.3.1 Anillo perimetral

A modo de aumentar la seguridad del recinto, se instalara un anillo perimetral a modo de red de tierra al cual iran concetados todos los elementos metálicos a través de cables de cobre. El anillo recorrerá en su totalidad el perímetro de la parcela del gasocentro.

8.3.3.2 Puesta a tierra depositos y tuberías

Todas las instalaciones de tuberías y elementos metálicos enterrados se conectaran a las red general de tierra constituida por el anillo perimetral.

Todos los elementos que se encuentren bajo tierra y que sean de acero, como los tanques y tuberías, no se van a unir a la red general de tierra , ya que existe un riesgo galvanico para los mismos.En vez de eso, las tuberias y tanques mencionados se



uniran a una tierra local de zinc y quedaran aislados de la red general de cobre.

8.3.3.3 Puesta a tierra camiones cisterna

En los tiempos de descarga del camión cisterna se quedaran sin tensión los circuitos de la marquesina, debido a que la salida de gases en esta operación puede provocar deflagraciones. Para evitar que esto ocurra se instalarán sistemas de prevención y corte a través de los detectores de flujo en las bocas de carga.

Con objetivo de evitar que la electricidad electrostática produzca ningún percance en la carga de los camiones, se instalara un sistema que los conecte a tierra.

El sistema constara de un cable extraflexible con aislamiento que conecte la toma a la red de tierra con la cisterna del camión por medio de una pinza.

8.4 Otras instalaciones

8.4.1 Telefonía móvil e internet

El gasocentro contara con una instalación para telefonía e internet dentro del edificio principal, se contara con 4 tomas, 3 en la oficina y 1 en la sala de estar.

Las líneas de alimentación de telefonía iran conectadas a un armario de registro desde el cual iran alimentados los puntos de toma de teléfono.

8.4.2 Cámaras de seguridad

El sistema de seguridad consistirá en un circuito cerrado que se ajuste a las necesidades de nuestro gasocentro, contara con cámaras tanto en el edificio principal como en la marquesina y en los aparcamientos tratando de cubrir todo el perímetro posible y quedando constancia de todo lo que suceda.

8.5 Sistema de alimentación ininterrumpida



El sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I) tendra como misión la alimentación eléctrica de alta calidad a todos los equipos electrónicos.

La distribucion se realizara desde el cuadro de distribucion y mando en un espacio separado para esta protección en especial.

9. SISTEMA DE SEGURIDAD Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

9.1 Generalidades

El reglamento presente en el MI-IP02 (Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos) y el Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales se encargara de imponer las necesidades minimas de seguridad y protecciones contra incendios.

9.2 Instalacion interior de edificaciones

9.2.1 Protección con extintores

En el interior del edificio principal iran colocados 5 extintores de polvo seco portátiles con una eficiencia minima de 183B.

Los extintores portátiles deberán ser sometidos a inspecciones periódicas, tal como indica la normativa vigente para asegurarse de que no ocurra ningún fallo en el momento en que tengan que ser usados, de todas maneras la distancia dentro del edificio a recorrer nunca será superior a 10 metros como indica la normativa.

9.2.2 Alarmas

En todas las instalaciones del gasocentro iran colocadas alarmas acústicas y sus respectivos detectores de humo de tal forma que en caso de que cualquier alarma saltase pudiera ser escuchada desde cualquier punto de la instalación.

9.2.3 Estabilidad ante el fuego

No será necesario realizar estabilidad ante el fuego ya que en nuestra instalación no tenemos edificios de mas de una planta ni tanques que se encuentren elevados.



9.3 Instalacion exterior de edificaciones

9.3.1 Protección con extintores

En cuanto a la protección exterior se colocaran dos extintores portátil de polvo seco de 9 kg, cada uno en un pilar de la marquesina de tal forma que la distancia entre ambos punto nunca excede los 15 metros como dice la normativa.

En cuanto a la zona de abastecimiento que es donde se encuentran los tanques enterrados se colocaran otros dos extintores de polvo seco sobre carro de 50 kg con una eficiencia de 610B.

9.3.2 Red de agua

Como cerca del gasocentro hay algún edificio ajeno a nuestra instalación se va a instalar un hidrante de agua a la entrada conectado a la red para ser usado en caso de emergencia.

9.3.3 Alarma

Iran colocados puestos de accionamiento manual en ambos pilares de la marquesina de modo que en caso de emergencia se accione la alarma de forma inmediata.

Asi mismo se controlara la zona de abastecimiento desde la oficina central mediante un circuito cerrado de cámaras donde se podrá pulsar una alarma manual que será totalmente audible desde cualquier punto de la instalación.

9.3.4 Estabilidad ante el fuego

En este caso si que habrá que realizar estabilidad ante el fuego y será en los pilares de la marquesina que tendrán una EF-180 debido a ser puntos de apoyo.

La protección contra el fuego para estos pilares re realizara con pintura ignifuga y con materiales resistentes a los chorros de agua procedentes del hidrante de agua.



9.4 Señalización

La señalización será fundamental para evitar cualquier emergencia o cualquier acción que represente un peligro real para la instalación o para las persona que se encuentren en ella.

Se realizara con la puesta de carteles del tipo: prohibido fumar, encender fuegos, repostar con el vehiculo encendido o de ubicación de los extintores en la instalación.

10. FLOTA DE CAMIONES

Atendiendo a la demanda de gasóleo de la zona y del propio centro nuestra flota de camiones constara de 2 camiones cisterna con una capacidad máxima de 10000 litros separados en dos compartimentos de 5000 litros cada uno.

11. REVISIONES E INSPECCIONES PERIODICAS

Es responsabilidad del dueño de gasocentro encargarse de exigir a las empresas instaladoras realizar las revisiones en los plazos señalados por el fabricante y la norma. Se deberán asegurar los requisitos técnicos y condiciones de seguridad que sean exigidos en la normativa complementaria.

Se emitiran los supuestos resultados como consecuencia de las revisiones periodicas, asi como informes, que serán guardados por el titular de la instalacion para poder mostrarlos a la administracion pertinente en caso de que fueran solicitados.

Se realizaran entre otras las siguientes comprobaciones: control del estado de las tuberías asi como de los tanques a los que alimentan, la calidad del producto petrolífero, las medidas antiincendios y que entre la primera y la siguiente revision no se ha producido ningún inconveniente que ponga en peligro la seguridad.

Cada 10 años se llevara a cabo una comprobación de las anteriores revisiones se hayan realizado correctamente, que la realizara un organismo de control con autorizacion. También se realizará la pertinente prueba de estanqueidad en tuberías y depósitos.

Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



Memoria descriptiva



1.2 CALCULOS:

INDICE:

1. INTRODUCCION

2. CALCULOS HIDRAULICOS

2.1 Separadores de hidrocarburos

2.2 Decantadores

2.3 Bombas

3. CALCULOS ESTRUCTURALES

3.1 Normativa

3.2 Marquesina

3.2.1 Cargas

3.2.2 Geometria

3.2.3 Cimentación

3.3 Edificio

3.3.1 Cargas

3.3.2 Geometria

3.3.3 Cimentacion



3.4 Almacen

3.4.1 Cargas

3.4.2 Geometria

3.4.3 Cimentacion



1) INTRODUCCION

En el siguiente estudio se basa en el calculo y dimensionamiento de todos los elementos que lo constituyen. Se dimensionaran el separador de hidrocarburos, el decantador y las bombas de los tanques por una lado y por otro dimensionaremos todo lo que tenga que ver con la edificación tal como la marquesina y el edificio de oficinas.

2) CALCULOS HIDRAULICOS

2.1) Separador de Hidrocarburos

Para el calculo del separador de hidrocarburos se van a usar las siguientes formulas:

$$C = \frac{A * L * P}{60} \quad Q = \frac{A * L}{3600}$$

C : es la capacidad del separador [l]

A: área de recogida [m²]

L : intensidad máxima de la lluvia [mm/h]

P: periodo de retencion de aguas [min]

Q : caudal nominal [l/s]

VALORES NORMALES DE PRECIPITACIÓN MENSUAL 1981-2010 (AEMET)													
IND.	LOCALIDAD DE LA ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2422	VALLADOLID	39,8	27,1	21,9	46,2	49,3	29,2	12,6	15,8	30,7	54,6	52,1	53,4



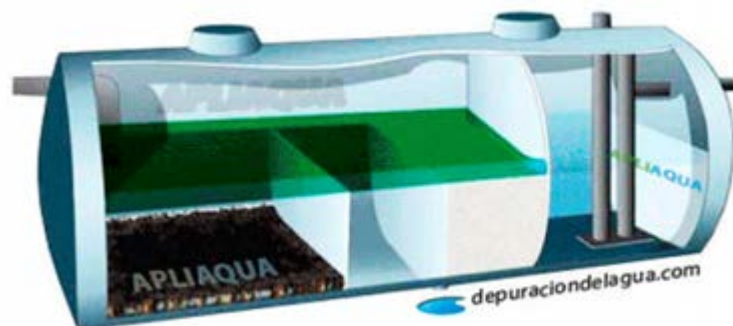
Se ve que la intensidad de lluvia máxima se produce en Octubre siendo de 54,6 mm , aproximaremos a 55 mm y un periodo de retención del agua contaminada de 6 mins. En cuanto al área de recogida tendremos unos 1000 m² , con estos datos los resultados serán los siguientes :

$$C = \frac{1000 \cdot 55 \cdot 6}{60} = 5500 \text{ l}$$

$$Q = \frac{1000 \cdot 55}{3600} 15.27 \text{ l}$$

Con estos datos se eligira un modelo SHDSOL 20 suministrado por el fabricante APLIAQUA, y que tiene las siguientes características:

- Volumen: 6000 l
- Caudal: 20 l/s
- Diametro: 1725 mm
- Longitud: 3000 mm
- Tuberia: 200 mm



2.2) Decantadores

- Caudal esperado 1 m³ diario.



La lluvia en el mes mas lluvioso de Valladolid es Octubre/Diciembre:
55mm/mes.

2.3) Bombas

El dimensionamiento de las bombas estará relacionado con el caudal que queramos suministrar, es decir, de la velocidad de servicio que queramos proporcionar.

Conocido el caudal, así como las características y diámetro de las tuberías, se calculara la presión necesaria para superar las perdidas.

Para calcular la altura necesaria hemos usado la ecuación para modelar el fluido de Bernouilli, cuya expresión en términos de altura es la siguiente:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2 + h_f + \sum h_m - H_{Bomba}$$

$\sum h_m$ representa aquellas pérdidas producidas por elementos geométricos como son los codos, las válvulas y los cambios de sección y h_f las pérdidas hidráulicas por fricción.



$$h_m = \frac{V^2}{2 \times g} \times K \qquad h_f = \frac{f l \times V^2}{d \times 2g}$$

Donde K es un factor adimensional que me permitirá conocer las pérdidas de carga en válvulas, codos, entradas y salidas de depósito, etc...

Con lo explicado anteriormente y conociendo los diámetros de nuestros conductos, si le aplicamos un factor de arranque de 1,25, seremos capaces de calcular la potencia necesaria en la bomba.

$$P = Q \times \rho \times g \times H_{\text{total}} \times \text{Factor de arranque}$$

Tuberías más desfavorable (depósito 1 y 7) :

Parámetro	Unidades	Valor
Htotal	[m]	14,24
Densidad	[Kg/m3]	900
Caudal	[l/s]	0,015
Factor de Arranque	[-]	1,25
Diámetro Impulsión	[m]	0,1016
Codos (90 grados)	[-]	2
Válvulas	[-]	4
Gravedad	[m/s2]	9,81
Potencia	[W]	2350,28

Por lo tanto con estos valores sacados decidiremos que bomba utilizaremos en nuestra instalación.



3) CALCULOS ESTRUCTURALES

3.1) Normativa

3.1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

3.1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

3.1.3 .- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

-Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

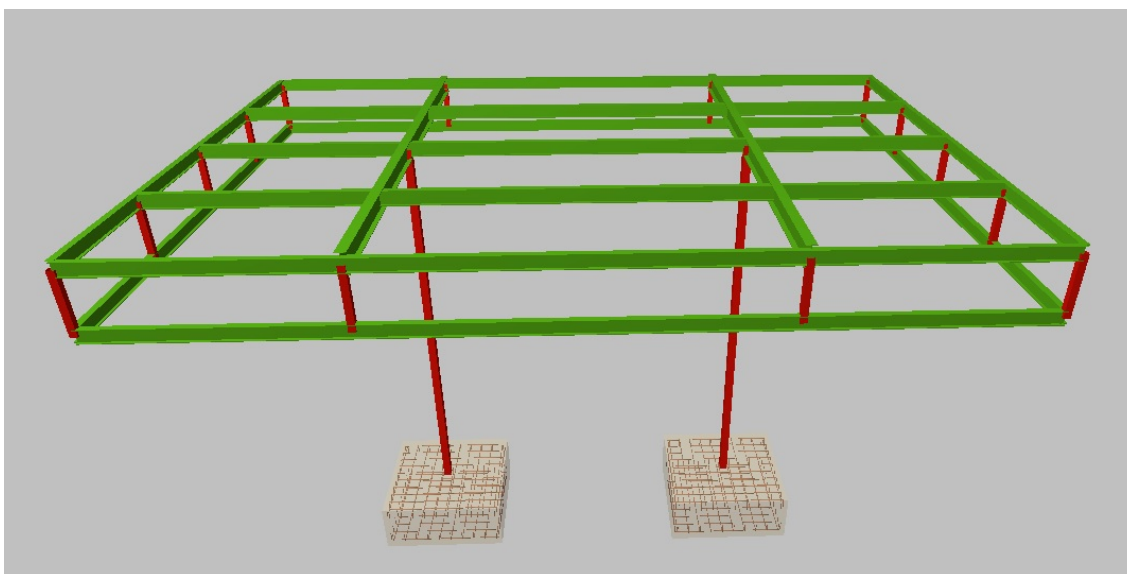
$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

3.2) Marquesina



3.2.1) Cargas

	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)



Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
--------------------------------	--	--	--	--



	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)



	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.2.2) Geometria

3.2.2.1) Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	5.000	-4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	-4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-3.000	4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	8.000	4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.000	-4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-3.000	-4.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-3.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	8.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-3.000	-2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	8.000	-2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-3.000	2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	8.000	2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.000	-2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.000	-2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.000	2.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N23	-3.000	-4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	8.000	-4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	8.000	4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-3.000	4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-3.000	-2.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-3.000	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-3.000	2.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	5.000	4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	8.000	-2.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	8.000	0.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	8.000	2.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	5.000	-4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	-4.000	5.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.2.2.2) Barras

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 140([]) (UPN)	6.000	0.70	0.70	6.000	-
		N3/N4	N3/N4	2xUPN 140([]) (UPN)	6.000	0.70	0.70	6.000	-
		N5/N20	N5/N6	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N4	N5/N6	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N21	N5/N6	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N6	N5/N6	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N19	N7/N8	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N2	N7/N8	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N22	N7/N8	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Cálculos

		N22/N8	N7/N8	IPE 270 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N9/N10	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N8/N6	N9/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N6/N10	N9/N10	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N11/N16	N11/N10	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N16/N14	N11/N10	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N14/N18	N11/N10	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N18/N10	N11/N10	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N12/N7	N12/N11	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N7/N5	N12/N11	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N5/N11	N12/N11	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N12/N15	N12/N9	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N15/N13	N12/N9	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N13/N17	N12/N9	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N17/N9	N12/N9	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N13/N2	N13/N14	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N2/N4	N13/N14	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N4/N14	N13/N14	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N15/N19	N15/N16	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N19/N20	N15/N16	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N20/N16	N15/N16	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N17/N22	N17/N18	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N22/N21	N17/N18	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N21/N18	N17/N18	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N23/N12	N23/N12	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N23/N36	N23/N24	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N36/N35	N23/N24	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N35/N24	N23/N24	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N24/N32	N24/N25	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N32/N33	N24/N25	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N33/N34	N24/N25	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N34/N25	N24/N25	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N26/N30	N26/N25	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N30/N31	N26/N25	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	-
		N31/N25	N26/N25	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	-
		N23/N27	N23/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N27/N28	N23/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N28/N29	N23/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N29/N26	N23/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	2.000	-
		N27/N15	N27/N15	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N28/N13	N28/N13	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N29/N17	N29/N17	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-



		N26/N9	N26/N9	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N30/N8	N30/N8	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N31/N6	N31/N6	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N25/N10	N25/N10	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N24/N11	N24/N11	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N32/N16	N32/N16	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N33/N14	N33/N14	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N34/N18	N34/N18	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N35/N5	N35/N5	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
		N36/N7	N36/N7	2xUPN 80([(UPN)	0.800	1.00	1.00	0.800	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' $L_{bSup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior $L_{bInf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior									

Características mecánicas

Tipos de pieza									
Ref.	Piezas								
1	N1/N2 y N3/N4								
2	N5/N6 y N7/N8								
3	N9/N10, N11/N10, N12/N11, N12/N9, N23/N24, N24/N25, N26/N25 y N23/N26								
4	N13/N14, N15/N16 y N17/N18								

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 140, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	40.80	18.00	15.12	1210.00	862.35	1452.71
		2	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		3	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		4	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.40	6.98
		5	UPN 80, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	22.04	10.80	6.91	212.00	247.88	328.07

5	N23/N12, N27/N15, N28/N13, N29/N17, N26/N9, N30/N8, N31/N6, N25/N10, N24/N11, N32/N16, N33/N14, N34/N18, N35/N5 y N36/N7								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Notación:

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	2xUPN 140([]) (UPN)	6.000	0.024	192.17
		N3/N4	2xUPN 140([]) (UPN)	6.000	0.024	192.17
		N5/N6	IPE 270 (IPE)	8.000	0.037	288.25
		N7/N8	IPE 270 (IPE)	8.000	0.037	288.25
		N9/N10	IPE 180 (IPE)	11.000	0.026	206.38
		N11/N10	IPE 180 (IPE)	8.000	0.019	150.09
		N12/N11	IPE 180 (IPE)	11.000	0.026	206.38
		N12/N9	IPE 180 (IPE)	8.000	0.019	150.09
		N13/N14	IPE 200 (IPE)	11.000	0.031	246.10
		N15/N16	IPE 200 (IPE)	11.000	0.031	246.10
		N17/N18	IPE 200 (IPE)	11.000	0.031	246.10
		N23/N12	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N23/N24	IPE 180 (IPE)	11.000	0.026	206.38
		N24/N25	IPE 180 (IPE)	8.000	0.019	150.09
		N26/N25	IPE 180 (IPE)	11.000	0.026	206.38
		N23/N26	IPE 180 (IPE)	8.000	0.019	150.09
		N27/N15	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N28/N13	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N29/N17	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N26/N9	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N30/N8	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N31/N6	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N25/N10	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N24/N11	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N32/N16	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N33/N14	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N34/N18	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N35/N5	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84
		N36/N7	2xUPN 80([]) (UPN)	0.800	0.002	13.84



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 140, Doble en cajón soldado	12.000	23.200		0.049	0.074		384.34	578.11	
			UPN 80, Doble en cajón soldado	11.200			0.025			193.78		
			IPE 270	16.000			0.073			576.50		
			IPE 180	76.000			0.182			1425.87		
			IPE 200	33.000			0.094			738.29		
		IPE			125.000	148.200		0.349	0.423		2740.67	3318.78

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
UPN	UPN 140, Doble en cajón soldado	0.520	12.000	6.240
	UPN 80, Doble en cajón soldado	0.340	11.200	3.808
IPE	IPE 270	1.067	16.000	17.069
	IPE 180	0.713	76.000	54.218
	IPE 200	0.789	33.000	26.030
Total				107.366

3.2.3) Cimentacion

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------



Referencias	Geometría	Armado
N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø14c/20 Sup Y: 10Ø14c/20 Inf X: 10Ø14c/20 Inf Y: 10Ø14c/20

Medición

Referencias: N1 y N3		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x2.65	26.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x2.65	26.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x2.65	26.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.19	21.90
	Peso (kg)	10x2.65	26.46
Totales	Longitud (m)	87.60	
	Peso (kg)	105.84	105.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	96.36	
	Peso (kg)	116.42	116.42

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø14	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N3	2x116.42	2x3.20	2x0.40
Totales	232.84	6.40	0.80

.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 73 cm	Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	



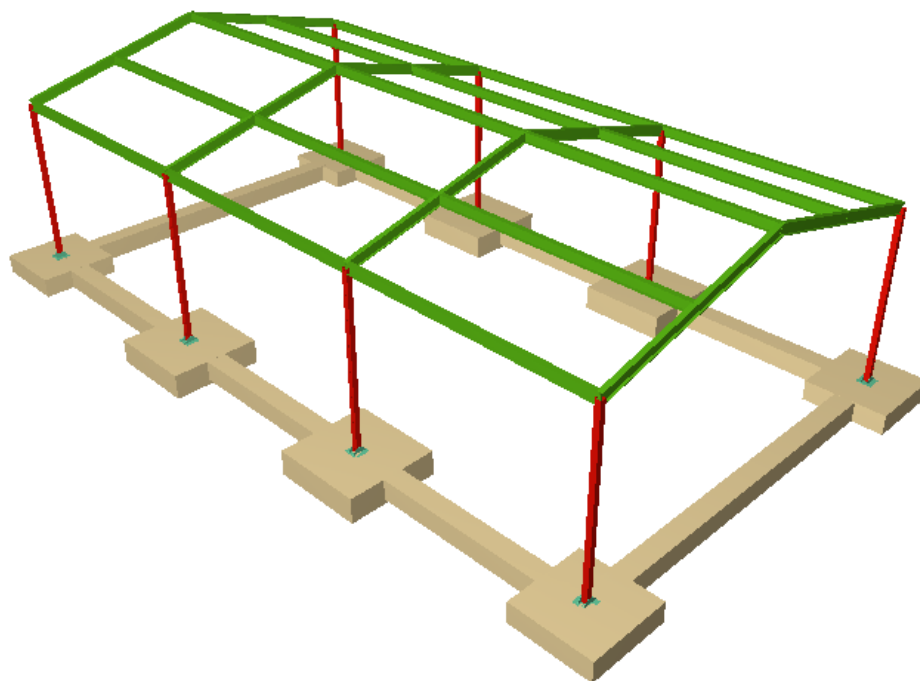
Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/20 Yi:Ø14c/20 Xs:Ø14c/20 Ys:Ø14c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.3) Edificio



3.3.1) Cargas

	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



3.3.2) Geometria

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	8.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	4.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	8.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	4.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	8.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	4.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	8.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	4.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	1.989	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	15.000	1.989	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	6.011	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	6.011	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.000	6.011	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	10.000	6.011	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	5.000	1.989	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	10.000	1.989	3.997	-	-	-	-	-	-	Empotrado

BARRAS

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_v (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850



Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _v (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _v : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N2/N21	N2/N5	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N21/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N4/N23	N4/N5	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N23/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N6/N7	N6/N7	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N7/N27	N7/N10	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N27/N10	N7/N10	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N9/N25	N9/N10	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N25/N10	N9/N10	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N11/N12	N11/N12	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N12/N28	N12/N15	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N28/N15	N12/N15	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N14/N26	N14/N15	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N26/N15	N14/N15	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N16/N17	N16/N17	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	2xUPE 100([I]) (UPE)	3.500	0.70	0.70	-	-
		N17/N22	N17/N20	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N22/N20	N17/N20	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N19/N24	N19/N20	IPE 200 (IPE)	2.050	0.00	0.00	2.050	2.050
		N24/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	2.073	0.00	0.00	2.073	2.073
		N2/N7	N2/N17	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N7/N12	N2/N17	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N12/N17	N2/N17	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N4/N9	N4/N19	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N9/N14	N4/N19	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N14/N19	N4/N19	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N5/N10	N5/N20	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N10/N15	N5/N20	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N15/N20	N5/N20	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N21/N27	N21/N22	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N27/N28	N21/N22	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N28/N22	N21/N22	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N23/N25	N23/N24	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N25/N26	N23/N24	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
		N26/N24	N23/N24	IPE 200 (IPE)	5.000	0.00	0.00	5.000	5.000
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17 y N18/N19
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N2/N17, N4/N19, N5/N20, N21/N22 y N23/N24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPE 100, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	25.00	12.38	6.89	413.80	398.62	552.77
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.40	6.98
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									



.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N3/N4	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N6/N7	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N8/N9	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N7/N10	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N9/N10	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N11/N12	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N13/N14	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N12/N15	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N14/N15	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N16/N17	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N18/N19	2xUPE 100([]) (UPE)	3.500	0.009	68.69
		N17/N20	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	4.123	0.012	92.24
		N2/N17	IPE 200 (IPE)	15.000	0.043	335.59
		N4/N19	IPE 200 (IPE)	15.000	0.043	335.59
		N5/N20	IPE 200 (IPE)	15.000	0.043	335.59
		N21/N22	IPE 200 (IPE)	15.000	0.043	335.59
		N23/N24	IPE 200 (IPE)	15.000	0.043	335.59
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Materia l (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	UPE	UPE 100, Doble en cajón soldado	28.000			0.070			549.50	
					28.000			0.070			549.50
			IPE 200	107.985			0.308			2415.89	
					107.985			0.308			2415.89
		IPE				135.985			0.378		2965.39



Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
UPE	UPE 100, Doble en cajón soldado	0.420	28.000	11.760
IPE	IPE 200	0.789	107.985	85.178
Total				96.938

3.3.3) Cimentacion

.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N16 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/28 Sup Y: 6Ø12c/28 Inf X: 6Ø12c/28 Inf Y: 6Ø12c/28
N6, N8, N11 y N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 8Ø12c/22 Sup Y: 8Ø12c/22 Inf X: 8Ø12c/22 Inf Y: 8Ø12c/22

Medición

Referencias: N1, N3, N16 y N18		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.50	9.00
	Peso (kg)	6x1.33	7.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.50	9.00
	Peso (kg)	6x1.33	7.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.50	9.00
	Peso (kg)	6x1.33	7.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.50	9.00
	Peso (kg)	6x1.33	7.99
Totales	Longitud (m)	36.00	
	Peso (kg)	31.96	31.96



Referencias: N1, N3, N16 y N18		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	39.60	35.16
	Peso (kg)	35.16	
Referencias: N6, N8, N11 y N13		B 400 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.70	13.60
	Peso (kg)	8x1.51	12.07
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.70	13.60
	Peso (kg)	8x1.51	12.07
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.70	13.60
	Peso (kg)	8x1.51	12.07
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.70	13.60
	Peso (kg)	8x1.51	12.07
Totales	Longitud (m)	54.40	48.28
	Peso (kg)	48.28	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	59.84	53.11
	Peso (kg)	53.11	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N16 y N18	4x35.16	4x1.02	4x0.26
Referencias: N6, N8, N11 y N13	4x53.11	4x1.62	4x0.32
Totales	353.08	10.58	2.32

- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N1		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.488 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 272.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.488 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 272.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N8		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.488 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N11		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 272.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N11		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.335 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.488 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 272.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.69 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.12 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 180 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.179 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.366 kp/cm ²	Cumple



Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.72 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

-VIGAS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N18-N16] y C.1 [N3-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30



Medición

Referencias: C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	21.20	
	Peso (kg)	6.30	18.82	25.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	23.32	
	Peso (kg)	6.93	20.70	27.63
Referencias: C.1 [N18-N16] y C.1 [N3-N1]		B 400 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59
	Peso (kg)	23x0.52		12.07
Totales	Longitud (m)	30.59	33.20	
	Peso (kg)	12.07	29.48	41.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	36.52	
	Peso (kg)	13.28	32.43	45.71

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N18-N13], C.1 [N6-N1], C.1 [N13-N8], C.1 [N11-N6], C.1 [N8-N3] y C.1 [N16-N11]	6x6.93	6x20.70	165.78	6x0.53	6x0.13
Referencias: C.1 [N18-N16] y C.1 [N3-N1]	2x13.28	2x32.43	91.42	2x1.02	2x0.26
Totales	68.14	189.06	257.20	5.22	1.30

.- Comprobación



Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

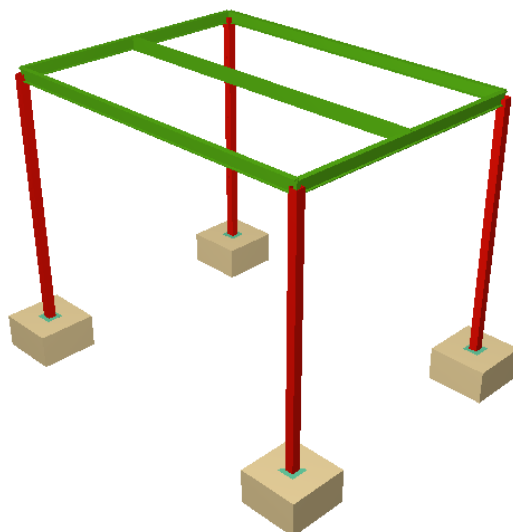


Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.4) Almacen



3.4.1) Cargas

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)



	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-



Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.4.2) Geometria



NUDOS

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	4.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	4.000	-3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	-3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	-3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.000	-3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.000	-1.500	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	4.000	-1.500	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

BARRAS

.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_v (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

.- Descripción

Descripción									
Material	Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}	



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Cálculos

Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.70	0.70	3.000	3.000
		N2/N3	N2/N3	IPN 140 (IPN)	4.000	0.00	0.00	4.000	4.000
		N4/N10	N4/N3	IPN 140 (IPN)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N10/N3	N4/N3	IPN 140 (IPN)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N5/N4	N5/N4	IPN 140 (IPN)	4.000	0.00	0.00	4.000	4.000
		N5/N9	N5/N2	IPN 140 (IPN)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N9/N2	N5/N2	IPN 140 (IPN)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N6/N5	N6/N5	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.70	0.70	3.000	3.000
		N7/N4	N7/N4	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.70	0.70	3.000	3.000
		N8/N3	N8/N3	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.70	0.70	3.000	3.000
		N9/N10	N9/N10	IPN 140 (IPN)	4.000	0.00	0.00	4.000	4.000
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' $L_{b_{sup}}$: Separación entre arriostramientos del ala superior $L_{b_{inf}}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior									

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N5, N7/N4 y N8/N3
2	N2/N3, N4/N3, N5/N4, N5/N2 y N9/N10

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm4)	I _{zz} (cm4)	I _t (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	566.25
		2	IPN 140, (IPN)	18.30	8.51	6.30	573.00	35.20	4.32
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									



Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.008	63.59
		N2/N3	IPN 140 (IPN)	4.000	0.007	57.46
		N4/N3	IPN 140 (IPN)	3.000	0.005	43.10
		N5/N4	IPN 140 (IPN)	4.000	0.007	57.46
		N5/N2	IPN 140 (IPN)	3.000	0.005	43.10
		N6/N5	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.008	63.59
		N7/N4	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.008	63.59
		N8/N3	2xUPN 100([]) (UPN)	3.000	0.008	63.59
		N9/N10	IPN 140 (IPN)	4.000	0.007	57.46
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	12.000			0.032			254.34		
					12.000			0.032			254.34	
			IPN 140	18.000			0.033			258.58		
					18.000			0.033			258.58	
						30.000			0.065			512.92

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	0.400	12.000	4.800
IPN	IPN 140	0.533	18.000	9.587
Total				14.387



3.4.3) Cimentacion

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N6, N7 y N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 35.0 cm Ancho final X: 35.0 cm Ancho final Y: 35.0 cm Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 70.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø12c/28 Y: 3Ø12c/28

Medición

Referencias: N1, N6, N7 y N8		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.89	2.67
	Peso (kg)	3x0.79	2.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.89	2.67
	Peso (kg)	3x0.79	2.37
Totales	Longitud (m)	5.34	
	Peso (kg)	4.74	4.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.87	
	Peso (kg)	5.21	5.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N6, N7 y N8	4x5.21	4x0.20	4x0.05
Totales	20.84	0.78	0.20

Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	



Referencia: N1		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N6:	Calculado: 33 cm	Cumple



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Cálculos

Referencia: N6		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Referencia: N7		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: N8		
Dimensiones: 70 x 70 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Cálculos



ANEXO 1: ESTUDIO ECONOMICO

INDICE:

- 1) Introducción**
- 2) Estudio de Mercado**
- 3) Consumo de Gasoleos**
 - 3.1) Consumo de Gasoleo B**
 - 3.2) Consumo de Gasoleo C**
- 4) Estudio Economico**
 - 4.1) Objeto del Estudio**
 - 4.2) Ingresos**
 - 4.3) Gastos**
 - 4.4) Cuenta de Resultados**
 - 4.5) T.I.R. y V.A.N.**



1) INTRODUCCION

El objeto principal de éste será el Estudio Economico del gasocentro que vamos a realizar a escasos 5 km de la provincia de Valladolid, evaluando los costes frente a los beneficios del uso del gasocentro y viendo así si el proyecto resulta del todo rentable. La función de gasocentro será el almacenaje y distribución de gasóleo tipo B y C.

El gasóleo tipo B (Agrícola) es un combustible empleado fundamentalmente por los tractores en las labores agrarias. El gasóleo tipo C, o gasóleo de calefacción, se usa habitualmente para las calderas de calefacción de viviendas.

La situación estratégica del gasocentro garantiza el suministro de gasóleo debido a la proximidad de varios puntos de interés:

- Valladolid con 415.000 habitantes
- Laguna de Duero con 23.000 habitantes
- Boecillo con 4000 habitantes

El análisis de viabilidad del presente proyecto se estudiará teniendo en cuenta el coste de oportunidad existente y mediante el apoyo en los parámetros siguientes:

- Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.)
- Valor Actual Neto (V.A.N.)

2) ESTUDIO DE MERCADO

Para realizar un estudio de mercado se han obtenidos los consumos de los distintos tipos de hidrocarburos a la venta en la provincia de Valladolid. Estos datos analizan el consumo mensual de la provincia desde el año 2011 hasta el 2013. Estos datos han sido obtenidos a partir de la página web de CORES en colaboración con el Ministerio de Industria y Turismo de España.

Una vez obtenidos los consumos anuales de media tanto en el gasóleo B como en el gasóleo C, supondremos que mi gasocentro aporta una media del 4 % del gasóleo B y



C que se consume de media en la provincia de Valladolid debido a la existencia de otros gasocentros.

Para el presente estudio se han llevado a cabo una serie de consideraciones con el objeto de acotar las diferentes vertientes posibles que el estudio podría tomar en función de las situaciones futuras que se puedan dar:

- La parcela es propiedad de la empresa que quiere llevar a cabo el proyecto, por lo que no será tenida en cuenta su adquisición en el estudio económico.
- La empresa posee los medios económicos para cubrir totalmente la inversión.
- Se estima un periodo de actividad de 15 años para el cálculo de la amortización
- Al año de su devengo se realizará el pago del Impuesto de Sociedades que se establecerá en un 30% sobre el beneficio bruto
- Valor residual estimado: 135.000 €
- Depreciación lineal

Por tanto:

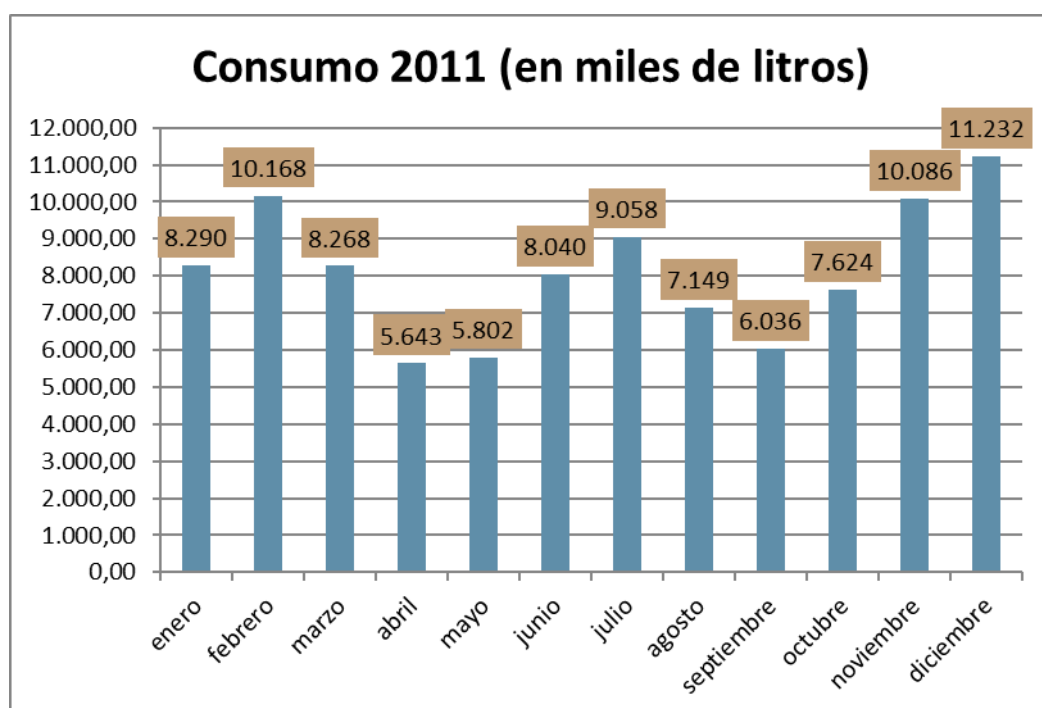
$$\text{Amortización} = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor residual}}{\text{Nº Años}}$$

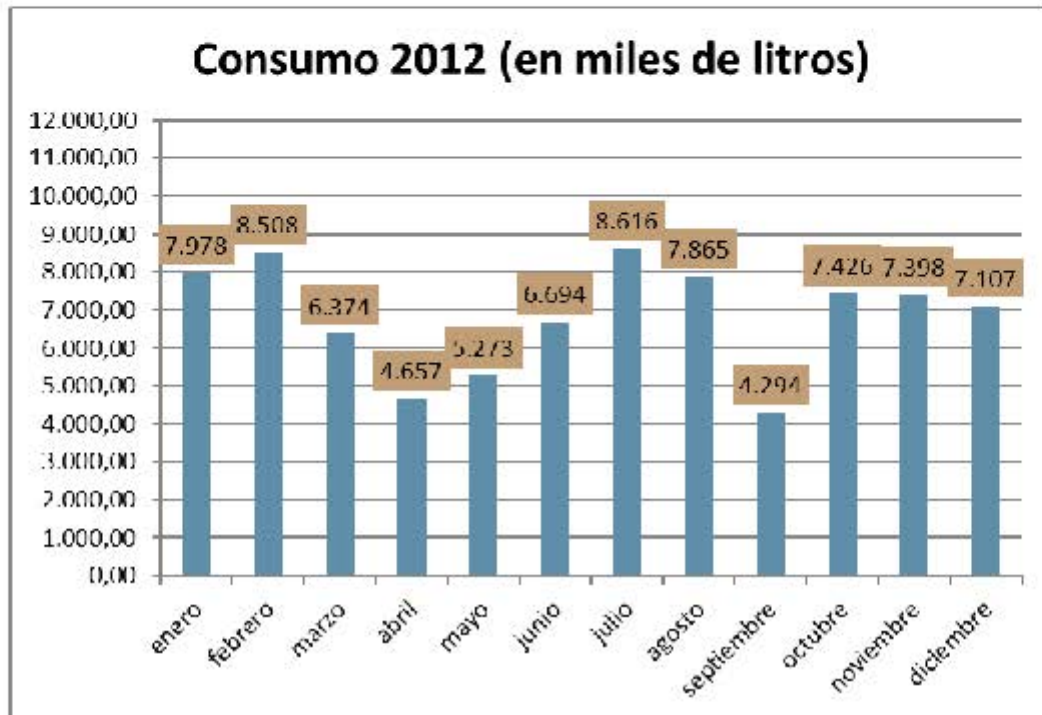
- Fijaremos en un 15% el coste de oportunidad de nuestra inversión y en un 3% la inflación anual.
- Pese a la gran inestabilidad del precio del petróleo se tomarán unos valores medios estimados para los precios de adquisición, los cuales serán 0,9 €/L para el gasóleo B y 0,8 €/L para el gasóleo C.
- Los precios de venta se estiman en un valor medio de 0.972 €/l para gasoleo B y 0,864 €/l para gasoleo C, añadiendo un margen del 8 % sobre el precio de adquisición.

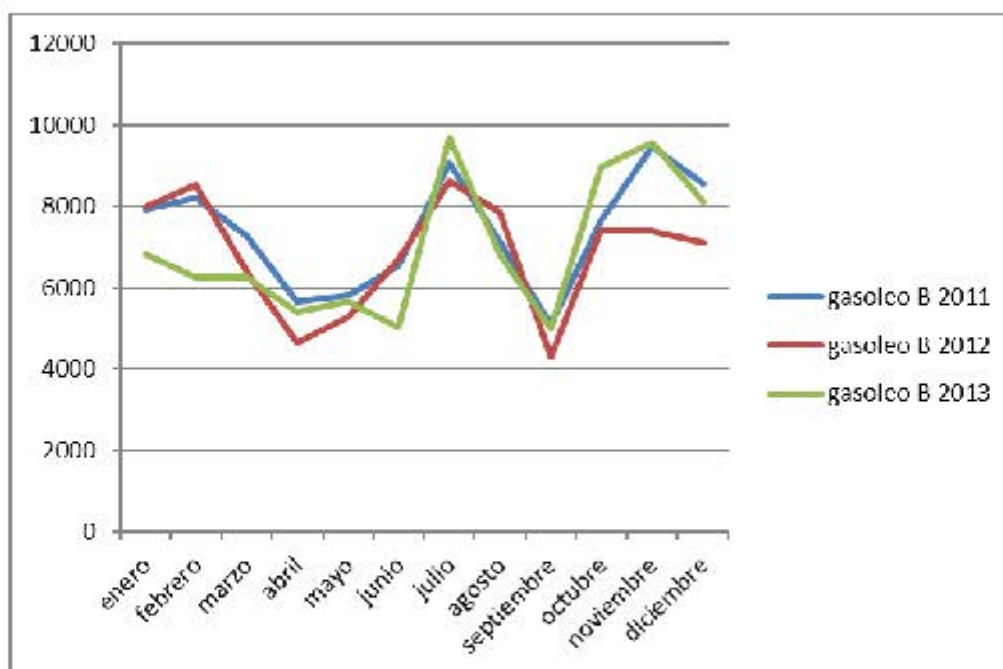
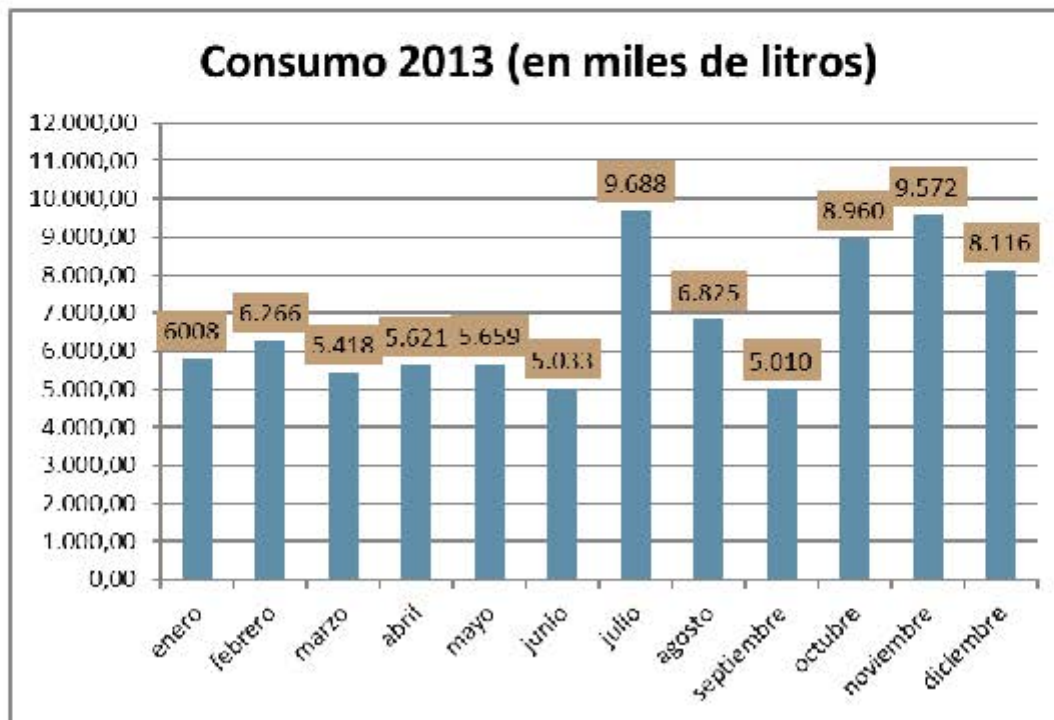


3) CONSUMO DE GASOLEOS

3.1) Consumo de Gasoleo B







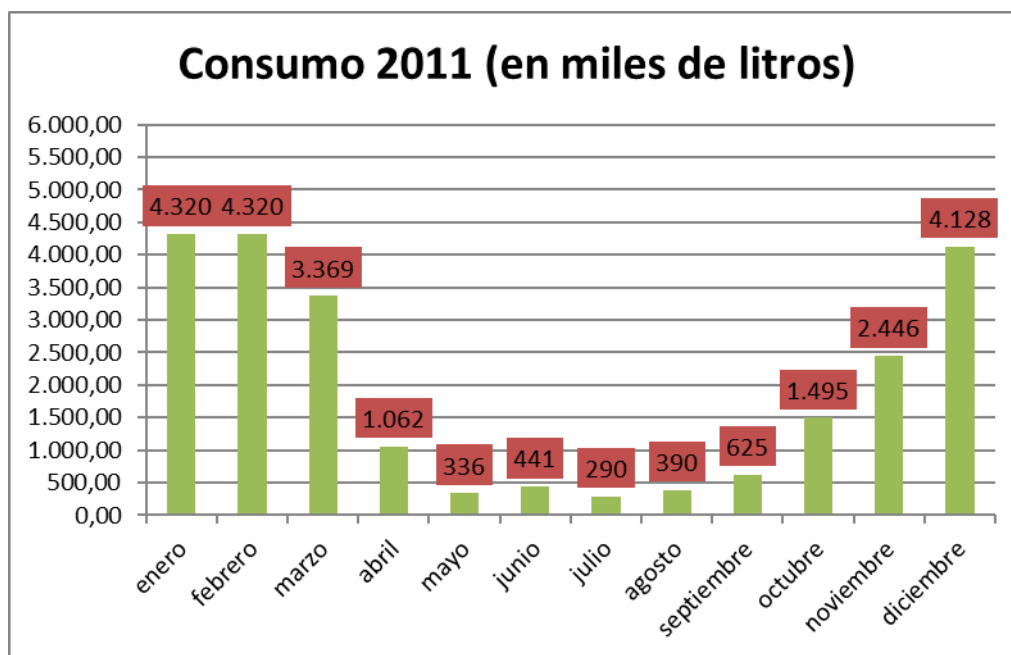


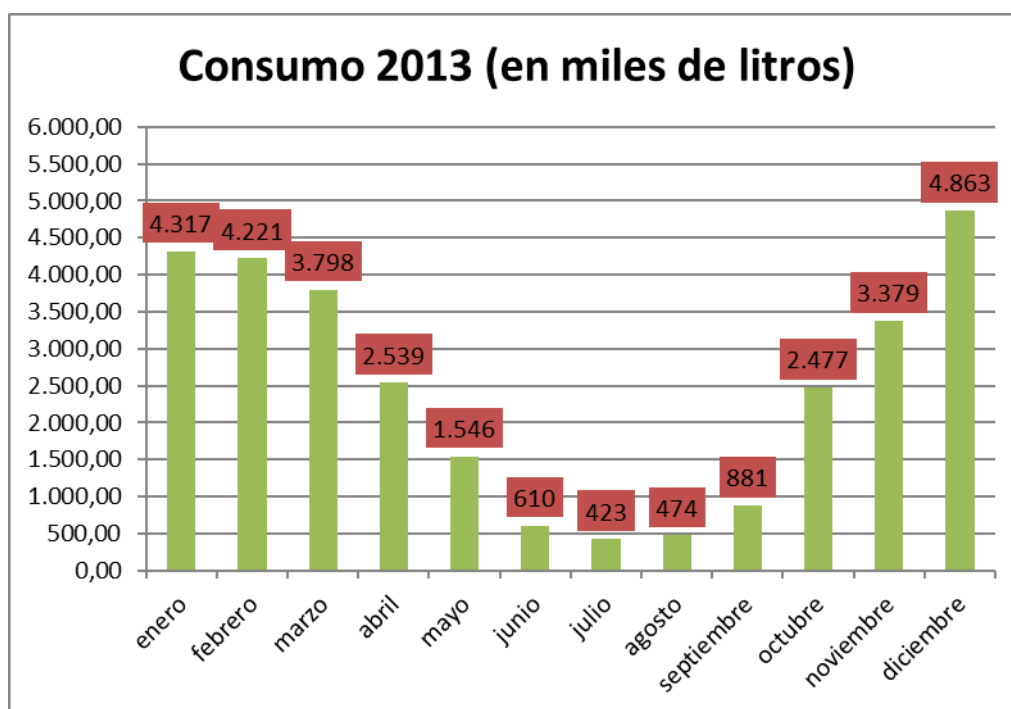
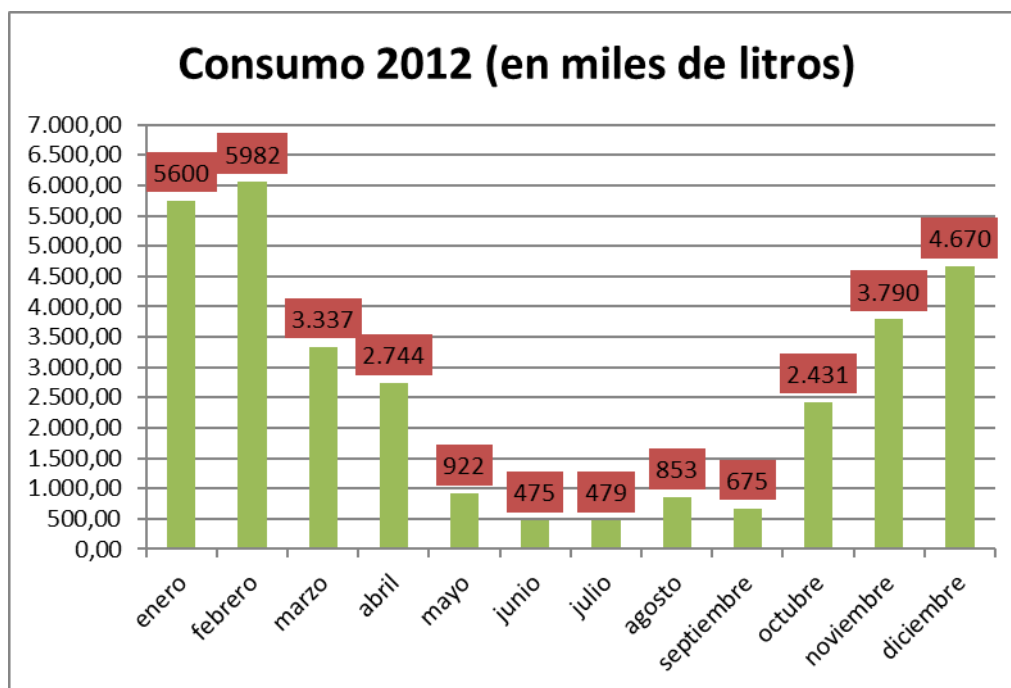
CONSUMO GASOLEO (MILES DE LITROS)			
GASOLEO B	2011	2012	2013
ENERO	7920	7978	6808
FEBRERO	8195	8508	6266
MARZO	7268	6374	5418
ABRIL	5643	4567	5621
MAYO	5802	5273	5659
JUNIO	6550	6694	5033
JULIO	9058	8616	9688
AGOSTO	7149	7865	6825
SEPTIEMBRE	5100	4294	5010
OCTUBRE	7624	7426	8960
NOVIEMBRE	9458	7398	9572
DICIEMBRE	8567	7107	8116
TOTAL	88334	82190	81975

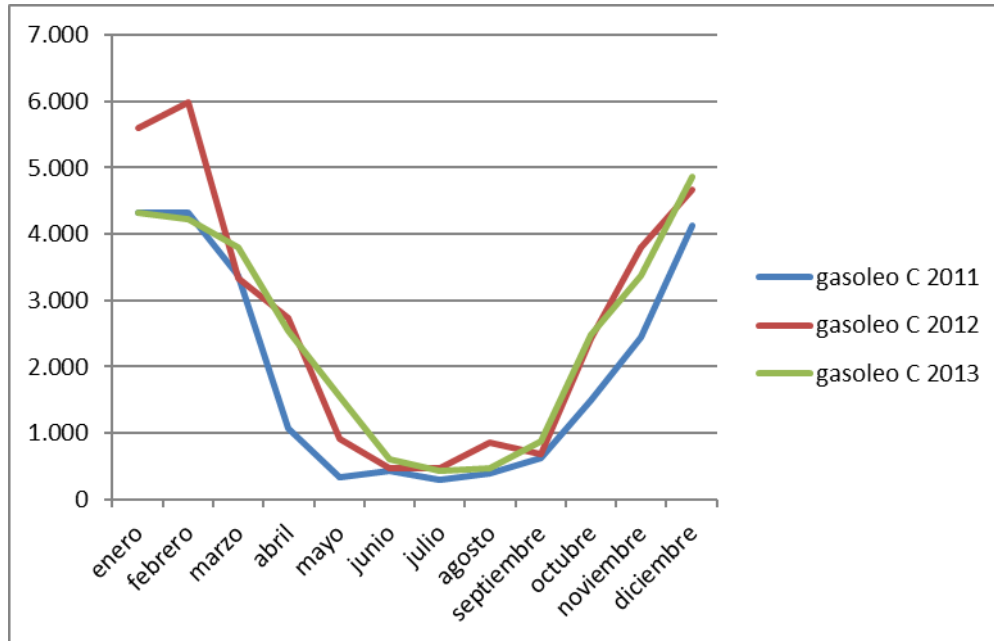
Como hemos observado en el grafico anterior el consumo de gasóleo B en los años 2011, 2012 y 2013 sigue una secuencia parecida, sufriendo un bajon en los meses de Abril a Junio y consiguiendo su pico de consumo entre los meses de Julio y Agosto. En principio vamos a tomar un consumo medio anual de 80000 miles de litros de gasóleo B en la provincia de Valladolid



3.2) Consumo de Gasoleo C







CONSUMO GASOLEO (MILES DE LITROS)			
GASOLEO C	2011	2012	2013
ENERO	4320	5600	4317
FEBRERO	4320	5982	4221
MARZO	3369	3337	3798
ABRIL	1062	2744	2539
MAYO	336	922	1546
JUNIO	441	475	610
JULIO	290	479	423
AGOSTO	390	853	474
SEPTIEMBRE	625	675	881
OCTUBRE	1495	2431	2447
NOVIEMBRE	2446	3790	3379
DICIEMBRE	4128	4670	4863
TOTAL	23222	32181	29948



Como hemos observado en el grafico anterior el consumo de gasóleo C en los años 2011, 2012 y 2013 sigue una secuencia parecida, sufriendo un bajon importante en los meses de Mayo a Septiembre como es de suponer ya que es donde las temperaturas alcanzan valores mas altos y por lo tanto el uso de la calefacción es muy limitado; por otro lado consigue su pico de consumo entre los meses de Enero y Febrero ya que suelen ser en principio los meses mas frios del año. En teoria vamos a tomar un consumo medio anual de 27000 miles de litros de gasóleo C en la provincia de Valladolid.

4) ESTUDIO ECONOMICO

4.1) Objeto del Estudio

Para el presente estudio económico tenemos en cuenta la evaluación de costes, viendo la cantidad de ingresos y gastos que tenemos de forma que la instalación del gasocentro resulte viable. Ahora, para este estudio habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Inversion en activos fijos: se trata de la inversión relacionada con la obra del proyecto. Todo lo que tenga que ver con los materiales, edificios y equipamiento se desarrollara en la parte del presupuesto del proyecto.
- Coste de actividad: todo lo que conlleva los costes internos del gasocentro:
 1. Compra de gasóleo B y C
 2. Pago a camioneros y trabajadores del gasocentro.
 3. Pago luz y agua

4.2) Ingresos

Los únicos ingresos que tendrá el gasocentro será por medio de la venta de gasóleo B y C, debido a que mi instalación no contara con ningun tipo de restaurante ni cafetería.



Como dijimos antes mi gasocentro se va a encargar del 4 % del consumo de gasóleo B y C, aunque será a partir del tercer año, ya que los primeros dos no tendrá todavía la clientela esperada.

Todas estas unidades son en **miles de litros**.

	Consumo Valladolid	Consumo mi gasocentro (Año 1)	Cosumo mi gasocentro (Año 2)	Consumo mi gasocentro (Año 3 y)
Gasoleo B	80000	1080	2440	3200
Gasoleo C	27000	456	780	1080

En cuanto a ingresos teniendo en cuenta ya la diferencia entre precio de compra y de venta nos saldrían:

AÑO	GASOLEO B	GASOLEO C	INGRESOS
1	1.080.000 litros	456.000 litros	106.944 €
2	2.440.000 litros	780.000 litros	225.600 €
3 en adelante	3.200.000 litros	1.080.000 litros	300.050 €

4.3) Gastos

DESCRIPCION	GASTOS
Mantenimiento anual	20000 €
Salarios de personal y operarios	40000 €
Agua , electricidad, teléfono....	30000 €
Otros gastos	12000 €
TOTAL	102000 €



4.4) Cuenta de Resultados

Año	Ingresos	Costes	Beneficios	Amortización	BAT	Impuestos	Beneficio Neto	Cash Flow	VAN
1	106.944,00 €	102.000,00 €	4.944,00 €	26.337,42 €	-21.393,42 €	0,00 €	-21.393,00 €	4.944,00 €	-525.256,41€
2	225.600,00 €	102.000,00 €	123.600,00 €	26.337,42 €	97.262,00 €	29.178,60 €	68.083,40 €	94.420,82 €	-436.256,00€
3	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	-302.154,45€
4	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	-171.959,18€
5	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	-45.555,00€
6	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	77.167,79€
7	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	196.314,49€
8	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	311.991,16€
9	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	424.299,12€
10	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	533.336,63€
11	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	639.197,84€
12	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	741.794,15€
13	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	841.758,43€
14	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	938.636,19€
15	300.050,00 €	102.000,00 €	198.050,00 €	26.337,42 €	171.712,58 €	51.513,74 €	120.198,84 €	146.536,26 €	1.032.692,79€

4.5) T.I.R. y V.A.N.

T. I. R.	18,49%
V.A.N.	1.032.692,79 €

El V.A.N. de la siguiente inversion resulta positivo a partir del año 6 y el T.I.R. es superior al coste de oportunidad establecido (15%). Por lo tanto se concluye que la inversión inicial para la instalacion del gasocentro resulta rentable.

Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



Anexo 1: Estudio Económico



ANEXO 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1) OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2) SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

3) OBRAS:

3.1) Consideraciones Generales

3.2) Trabajos Previos a la Realizacion de la Obra

3.3) Unidades Componentes de la Obra

3.4) Estimacion de Riesgos Laborales

3.5) Riesgo de Daño a Terceros

4) PREVENCION DE RIESGOS LABORALES:

4.1) Normas Basicas de Seguridad y Salud

4.2) Formacion

4.3) Proteccion Individual

4.4) Proteccion Colectiva

5) SERVICIOS DE PREVENCION

6) DISPOSICIONES LEGALES

7) PRESUPUESTO

7.1) Protecciones Personales

7.2) Protecciones Generales

7.3) Protecciones Electricas

7.4) Elementos de Higiene

7.5) Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

7.6) Resumen



1) OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud que se pasa a detallar se redacta con el objetivo de cumplir el Real Decreto 1627/1997, en el que quedan establecidas las disposiciones minimas de seguridad y salud tanto en la obra como en las instalaciones del gasocentro.

Se desea realizar un pronóstico de todos aquellos riesgos laborales que se pueden dar durante la obra, con el objetivo de realizar la obra sin accidentes ni enfermedades en todas aquellas personas que trabajen en ella e, indirectamente sobre terceros. Igualmente, se indicaran las normas o medidas preventivas necesarias para evitarlos o, si no es posible, al menos minimizarlos.

La redacción del siguiente Estudio de Seguridad y Salud se realiza haciendo uso de la capacidad profesional necesaria para elaborar el siguiente texto y poniendo plena confianza en que el constructor desarrollará su cometido bajo el estricto cumplimiento de las obligaciones establecidas.

2) SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Las medidas a tomar se ajustan a lo estipulado en el Real Decreto 1942/1993.

La red de agua del sistema antiincendios garantizará como mínimo 7,5 Kg/cm² en todos sus puntos. Estará distribuida en malla y tendrá válvulas suficientes colocadas de tal forma que se pueda aislar cualquier sección en caso de rotura. Dentro del circuito, las distintas bocas de agua presentes habrán de estar normalizadas y visiblemente señalizadas para una utilización más rápida.

Para la labor de extinción de posibles fuegos se emplearán 2 extintores de polvo seco sobre carro, con una eficacia extintora minima 89A y 610B, de 50 kg de polvo polivalente, uno en cada extremo de la zona de descarga. Se instalara un sistema de alarma que ira conectado a un medio de vigilancia continua del area mediante television.



3) OBRAS

3.1) Consideraciones Generales

Se van a llevar a cabo las obras necesarias tanto de carácter civil como mecanico para la instalación de un gasocentro, entre ellas las estructuras metalicas que constituirán la marquesina y el edificio principal, o la instalación de tanques o tuberías.

Durante el desarrollo de estas obras se iran realizando las pruebas pertinentes para verificar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones.

3.2) Trabajos Previos a la Realizacion de la Obra

La parcela se vallara con una malla de acero galvanizado de 2 m de altura y postes de tubo galvanizado empotrados en el terreno.

Mientras duren las obras, se dispondrán dos accesos: uno para vehículos y otro para personal. Ambos accesos contarán con indicaciones de prohibido aparcar, uso obligatorio del casco, prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra, señales luminosas,etc.

También se instalará una caseta de aseo y se colocarán los cuadros generales de obra con sus correspondientes protecciones.

3.3) Unidades Componentes de la Obra

- Trabajos sobre el terreno
- Transporte e instalación de tanques y tuberías
- Marquesina
- Edificaciones
- Actividades diversas y acabado
- Pruebas de control

3.4) Estimacion de Riesgos Laborales



3.4.1) Riesgos profesionales

Durante movimiento de tierra:

- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Desprendimientos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Ruido.
- Polvo.
- Voladuras.
- Electrocutacion.
- Daños personales en accidentes no provocados

Durante cimentazion y construccion de estrucuturas y instalaciones:

- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con servicios enterrados
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Ambiente pulvigeno
- Quemaduras
- Peligros derivados de soldaduras u oxicorte.
- Radiaciones.
- Proyeccion de partículas a los ojos

Riesgos eléctricos o producidos por efectos atmosféricos:

- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Derivados de útiles eléctricos.
- Efecto mecánico del viento.
- Tormenta con aparatos eléctricos.
- Efecto del agua, hielo o nieve.



3.5) Riesgo de Daño a Terceros

Derivados de las voladuras por proyecciones de material o partículas sobre personas o bienes particulares a la obra así como el polvo o ruido que puede originarse durante la construcción del gasocentro.

4) PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.1) Normas Basicas de Seguridad y Salud

Relativas a personal ajeno a la obra:

- Correcta señalización de los accesos así como dentro de la obra y uso obligatorio del casco en todo momento.
- Vigilancia permanente del recinto para evitar posibles robos de material.

Relativas a los trabajadores:

- Orden en la obra
- Cada persona cumplirá con sus obligaciones particulares
- Limpieza y revisiones diarias de los equipos de trabajo
- Uso obligatorio de los quipos de proteccion
- Iluminacion en todas las zonas de trabajo
- Revision medica periodica de los trabajadores
- Nunca cortar la toma de tierra de la maquinaria
- Se protegeran los huecos en el suelo con barandillas reglamentarias, para la prevencion de caidas. En ningun caso se usaran cuerdas o cadenas.

4.2) Formación

Antes de que se comience con las obras se formara a todo trabajador adecuadamente para que sepa desarrollar sus actividades especificas de forma segura y eficaz y además, que sepa actuar ante cualquier situación de peligro o cualquier imprevisto que suceda en el transcurso de la obra.



Ademas sera necesario que exista por lo menos una persona formada en primeros auxilios, para que puedan ser ellos los que actuen en caso de accidente, hasta quelleguen las autoridades sanitarias.

Se colocaran panfletos informativos al alcance de cualquier operario con las normas básicas de seguridad.

4.3) Proteccion Individual

Cabeza:

- Cascos homologados de protección ante impacto
- Tapones para oidos
- Mascarillas antifiltrantes
- Gafas de montura integral
- Pantallas antiparticulas
- Pantallas de protección para soldadores

Tronco:

- Mono de trabajo
- Cinturon de seguridad anticaida
- Mandiles de cuero
- Trajes impermeables
- Cinturones antivibraciones

Extremidades superiores:

- Guantes contra agresiones térmicas, mecanicas o químicas.
- Guantes de cuero y loneta.
- Guantes de goma o material plastico sintetico.
- Extremidades inferiores:
- Botas impermeables.
- Botas de seguridad clase III.
- Botas aislantes para electricistas.
- Plantillas de protección para evitar el riesgo de perforación.
- Polainas de cuero para soldadores.



4.4) Proteccion Colectiva

Con el fin de cuidar la seguridad de cualquier persona que permanezca en la obra, asi como para causar el menor numero de molestias posibles al operario,se debe contar con un equipo que sirva para prevenir dichos accidentes:

- Señal portátil regulación tráfico.
- Cono de señalización.
- Señal de tráfico con soporte, incluso señalización.
- Cinturones de seguridad para el andamiaje
- Recursos antiincendios
- Telefonos para emergencias
- Protecciones electricas

5) SERVICIOS DE PREVENCION

La empresa constructora del gasocentro tiene la obligacion de asesorar en materia de seguridad laboral y de disponer de un servicio medico.

La existencia de un Comité de Seguridad e Higiene será de carácter obligado así como la de un Vigilante de Seguridad que verifique el correcto cumplimiento de la normativa.

Se redactará un Plan de Seguridad e Higiene para las obras de las instalaciones y para el desarrollo de la actividad en la propia instalación de consumo propio.

Habrà un Libro de Incidencias, del que el coordinador en materia de Seguridad e Higiene podrá hacer uso.

6) DISPOSICIONES LEGALES

Las disposiciones legales enunciadas a continuación son de obligado cumplimiento:

- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M.9.3.71)
(B.O.E.11.3.71)



- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11.3.71)(B.O.E 16.3.71)
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11.3.71)(B.O.E 16.3.71)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M.9.3.71) (B.O.E16.3.71)
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M.20.5.52) (B.O.E. 15.6.52)
- Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril en el que se establecen las disposiciones minimasde Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio en el que se establecen las disposiciones minimas de Seguridad y Salud para la utilizacion por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo sobre disposiciones minimas de Seguridad y Salud relativas a la utilizacion por los trabajadores de equipos de proteccion individual.
- Reglamento Electrotecnico de Baja Tension (O.M.20.9.73) (B.O.E. 9.10.73).
- Homologacion de medios de proteccion personal de los trabajadores (O.M. 17.5.74) (B.O.E. 29.5.74).

7) PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

7.1) Protecciones Personales

ELEMENTOS	UNIDADES	PRECIO (€)	UNITARIO	COSTE
Cascos	20	11,56		231,2
Pantalla de seguridad	7	8,24		57,68
Guantes	20	4,22		84,4
Chalecos	7	12,15		85,05
Botas	20	18,46		369,2
Monos	20	13,35		267



Tapones	7	10,52	73,64
Gafas Protectoras	12	7,09	85,08
TOTAL			1280,25

7.2) Protecciones Generales

ELEMENTOS	UNIDADES	PRECIO (€)	UNITARIO	COSTE
Señales	7	9,95		69,95
Carteles de Riesgo	12	6,16		73,92
Alquiler Valla Obra	25	27,72		693
Extintores	5	61,16		305,8
Cinta Reflectante	10	3,56		35,6
TOTAL				1178,27

7.3) Protecciones Eléctricas

ELEMENTOS	UNIDADES	PRECIO (€)	UNITARIO	COSTE
Puesta a Tierra	1	152,01		152,01
Diferencial Alta Sensibilidad	1	79,62		79,62
Diferencial Media Sensibilidad	1	110,89		110,89
TOTAL				342,52

7.4) Elementos de Higiene

ELEMENTOS	UNIDADES	PRECIO (€)	UNITARIO	COSTE
Aseo	2	246,42		492,84
Contenedores Basura	5	19,28		96,4
Acometida de Agua	1	242,35		242,35
Limpieza y Conservacion	1	208,02		208,02



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Anexo 2: Estudio de seguridad y salud

Vestuarios	2	308,5	617
TOTAL			1656,61

7.5) Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

ELEMENTOS	UNIDADES	PRECIO (€)	UNITARIO	COSTE
Botiquin	4	48,95		195,8
Reconocimientos Medicos	20	29,57		591,4
TOTAL				787,2

7.6) Resumen

ELEMENTOS	IMPORTE
Protecciones Personales	1280,25
Protecciones Generales	1178,27
Protecciones Electricas	342,52
Elementos de Higiene	1656,61
Medicina	787,2
TOTAL	5244,85



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Anexo 2: Estudio de segyuridad y salud

El importe orientativo total del estudio y elementos de Seguridad y Salud de la presente obra asciende a **CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS *****5244,85€.**



ANEXO 3: ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

1) LOCALIZACION

2) DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION

3) MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

4) DESCRIPCION DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

5) CONTAMINACION ATMOSFERICA

5.1) Sistema de Recuperacion de gases

5.2) Sistema de Venteo

6) CONTAMINACION DE AGUAS

6.1) Aguas Hidrocarburadas

6.2) Aguas Pluviales

6.3) Aguas Fecales

7) CONTAMINACION DEL SUELO

7.1) Tanques de Gasoleo

7.2) Proceso de Carga y de Descarga de los Tanques

7.3) Pavimentos

8) CONTAMINACION ACUSTICA

9) TECNICAS DE CONTROL, PREVEENCION Y REDUCCION DE RESIDUOS

10) PLANTEAMIENTO URBANISTICO VIGENTE. USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS



1) LOCALIZACION

La instalacion del gasocentro se llevara a cabo en la ciudad de Valladolid, en el poligono industrial de los Hoyales muy proximo a la carretera N-601 que une la ciudad de Valladolid con Madrid pasando por los pueblos de Laguna de Duero de y de Boecillo de unos 22000 y 6000 habitantes respectivamente.

2) DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION

Se construirá una instalación para el abastecimiento de gasóleos B y C mediante una flota de camiones cisterna. Ésta será la única actividad que se llevará a cabo en el citado recinto.

El gasocentro contara:

- 7 tanques de 60000 litros de capacidad cada uno
- Marquesina
- Edificio
- Dos brazos de carga
- Red de saneamiento para aguas hidrocarburadas, pluviales, fecales.
- Separador de hidrocarburos y decantador de solidos
- Zona de aparcamiento

3) MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS

No se han empleado ningún tipo de materia prima en producto elaborado dentro del gasocentro. Como materia prima se considerara los gasóleos de tipo B y de tipo C.



4) DESCRIPCION DE PROBLEMAS AMBIENTALES

Debido a la naturaleza de los liquidos utilizados en el gasocentro, pueden provocar diversas causas de contaminación al ambiente. Los gasóleos tienen una alta capacidad contaminante y pueden generar problemas de diversa índole. Tradicionalmente estas se han clasificado según su naturaleza de emisión.

- Emisiones en la superficie:

_ Carga de los tanques: durante esta operación y a pesar de las medidas antiderrame, se pueden provocar derramamientos del mismo pudiendo provocar filtraciones en el pavimento si éste no es el adecuado.

_ Carga de abastecimiento de camiones: como hemos citado anteriormente también se pueden producir derramamientos de gasóleo en el llenado vertical de las cisternas procedente de los brazos de carga.

- Emisiones subterráneas: perdidas en el subsuelo debido a la mala instalación o ubicación tanto de las tuberías como de los depósitos de gasóleo pudiendo provocar filtraciones que dañarían al ambiente.

5) CONTAMINACION ATMOSFERICA

En nuestro centro se manipulará únicamente gasóleo, el cual, debido a su naturaleza tiene un bajo índice de evaporación y de contaminación de la atmósfera. De modo que el peligro de contaminación es prácticamente nulo. Sin embargo, por razones obvias se debe asegurar un sistema de venteo.

5.1) Sistema de recuperación de gases

Como no se van a servir gasolinas en el gasocentro, no es necesario tomar medidas en este aspecto.



5.2) Sistema de Venteo

El sistema de venteo se encargará de recoger los gases de los depósitos originados durante la carga de estos y los direccionará a un punto elevado de modo que no representen ningún peligro para las personas. La altura de expulsión de dichos gases será por un punto superior a la propia marquesina de la zona de abastecimiento.

6) CONTAMINACION DE AGUAS

En la instalacion van a existir tres tipos distintos de redes para la recogida de aguas. Estaran bien diferenciadas para evitar la mezcla de los distintos tipos de aguas que circularan por ellas.

Estos tres tipos de aguas serán las aguas hidrocarburadas, pluviales y las fecales.

6.1) Aguas Hidrocarburadas

Estas aguas, que circulan por una red independiente, han de pasar por una serie de tratamientos, que separe el agua de las particulas de hidrocarburos antes de poder ser vertidas a la red de alcantarillado.

Para ello tendran que pasar primero por un decantador de lodos, en el cual todas aquellas particulas arrastradas que sean mas pesadas, como tierra y arenas, van a parar al fondo del mismo. El agua sale del decantador de lodos conteniendo aceites e hidrocarburos y pasa a una segunda fase, que es el separador de hidrocarburos, en el que se le realizaran dos tratamientos. El primero es para la eliminacion de aquellas particulas de hidrocarburos mayores. Se deja reposar al agua y estas particulas suben a la superficie por ser menos densas que el agua, momento en el que se retiran. Posteriormente se utilizan unas placas coalescentes que forman particulas de mayor tamaño a partir de las microparticulas restantes. De esta manera podran eliminarse mas facilmente. Los dispositivos de seguridad con los que cuenta el separador de hidrocarburos para evitar derrames son:

- Decantador de lodos: Tras la recogida de las aguas, el decantador de lodos será la primera parada en el proceso de depuración. Aquí se eliminarán los restos más grandes y los sólidos presentes en el agua. Todos ellos irán precipitándose al fondo del decantador dejando fluir hacia el siguiente elemento depurador, el separador de hidrocarburos, la mezcla liquida de agua, aceites y gasóleos.



- Separador de hidrocarburos: en el que se le realizaran dos tratamientos. El primero es para la eliminacion de aquellas particulas de hidrocarburos mayores. Se deja reposar al agua y estas particulas suben a la superficie por ser menos densas que el agua, momento en el que se retiran. Posteriormente se utilizan unas placas coalescentes que forman particulas de mayor tamaño a partir de las micropartículas restantes. De esta manera podran eliminarse mas facilmente.

Se deben colocar dispositivos de seguridad de forma que se eviten posibles derramamientos. Estos son, válvulas y acumuladores de las partículas contaminantes.

- Valvula de cierre: Bloquea la salida del separador y evita que se derramen hidrocarburos en la red de alcantarillado si los hidrocarburos flotando en agua son muchos y existe riesgo de que desborden.
- Acumulador de HC: Almacenador de todas las partículas recogidas hasta que el Departamento autonómico medioambiental se haga cargo de ellos.

6.2) Aguas Pluviales

La red de aguas pluviales tiene la funcion de recoger el agua de las lluvias que provienen de la marquesina y la cubierta del edificio principal. Deben cumplir las normas NTE-ISA y PNG-4-1988.

Esta red ha de contar con la pendiente necesaria para que el agua fluya correctamente, aproximadamente un 1,5 %. Estara provista de todos aquellos elementos necesarios para su funcionamiento como son arquetas o pozos de registro, y su conexion se hara directamente con la red de alcantarillado Al final de la red de aguas pluviales, antes de su vertido a la red de alcantarillado, se conectara el final de la red de aguas fecales y de aguas hidrocarbурadas tras su tratamiento.



6.3) Aguas Fecales

Las aguas fecales tienen su origen en los sanitarios, lavabos y duchas de los aseos del edificio principal. Una vez las tuberías procedentes de estos lugares han confluído en una única unidad, se llevará a cabo el procesado.

Las aguas habrán de atravesar mediante arquetas sifónicas un recorrido hasta el separador de grasas que se encargará de depurar correctamente estas aguas para su redirección al alcantarillado principal. Por su camino estarán presentes las arquetas a través de las cuales se realizarán las medidas pertinentes.

7) CONTAMINACION DEL SUELO

El suelo sobre el que se asienta la instalación puede sufrir contaminación derivada de cualquier derrame de combustible, ya que este puede filtrarse. Para evitar esto, se han de llevar a cabo una serie de medidas de seguridad en almacenamiento y operaciones de trasvase de gasóleo.

7.1) Tanques de Gasoleo

Los tanques de gasóleo deberán ir metidos en el interior de cubetos de contención con el propósito de minimizar cualquier fuga procedente de estos.

Estas cubetas que estarán recubiertas de materiales aislantes y resistentes al gasóleo. Estos deben separar cada uno de los tanques, de forma que en caso de fuga de uno, no se transmita a los otros.

7.2) Proceso de Carga y de Descarga de los Tanques

Durante el proceso de carga y descarga existe el riesgo de que se vierta combustible sobre el pavimento de forma accidental. Intentando minimizar este riesgo la conexión entre las mangueras de los camiones y las bocas de carga de los depósitos será dos acoplamientos rápidos macho-hembra

Las bocas de carga contarán con un dispositivo para avisar cuando esten al 95 % de su capacidad total, de manera que dé tiempo a cerrar la válvula del camión y evitar derrames por sobrellenado. Además, se situarán en una arqueta cuya labor es la de recoger el combustible que se pueda derramar para conducirlo a la red de saneamiento de aguas hidrocarburadas.



En el proceso de descarga de los tanques o abastecimiento de camiones tambien existe riesgo de derrames. Para evitarlos, las tuberias estaran hechas en plastico reforzado de doble pared, ya que la presion sera mayor que durante la carga de los tanques, y seran resistentes a hidrocarburos y corrosion.

7.3) Pavimento

En aquellas zonas de la instalacion en las que puedan existir derrames, el pavimento utilizado sera rigido de hormigon resistente a los hidrocarburos y con impermeabilidad, de forma que se evite la filtracion de combustible al suelo. Tendra una inclinacion del 1,5 % hacia las canaletas de recogida de aguas hidrocarburadas.

8) CONTAMINACION ACUSTICA

En aras de minimizar los ruidos generados por las vibraciones se establecerán juntas elásticas sobre las que se asentarán cualquier máquina que pueda ser susceptible de generarlas.

Todos los elementos constructivos de locales donde se ubiquen los focos de ruido, han de contar con una media de aislamiento al ruido aereo de al menos 33 dB durante el funcionamiento de dicha actividad.

9) TECNICAS DE PREVENCION, REDUCCION Y CONTROL DE RESIDUOS

A pesar de que se trata de una instalación para almacenamiento de líquidos inflamables, la evaporación en forma de gas hacia la atmósfera será prácticamente despreciable.

Como medidas correctoras y de prevención previstas en el Reglamento específico a que han de someterse las instalaciones de la Industria Petrolífera, del 25 - 1 - 1926 y modificaciones posteriores, y el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas MI - IP -04, se establecen:

- Chequeo de la estanqueidad de los depósitos mediante tests hidráulicos.



- Depósitos situados a más de 1m bajo el nivel del pavimento, cubiertos con arena lavada e inerte.
- Disponibilidad de elementos de extinción de incendios para una necesidad eventual.
- Tubería de ventilación única y conducciones eléctrica terminados en un dispositivo cortafuegos.
- Sistema de toma de tierra, en prevención contra las cargas de electricidad.
- Protección de los elementos de los aparatos surtidores, motor e instalación eléctrica mediante blindajes o sistemas antideflagrantes adecuados y debidamente autorizados.
- Pavimento impermeable ante hidrocarburos.
- Prohibición de fumar en cualquier punto de la instalación.
- Zona de carga y descarga rodeada por rejilla para recoger cualquier vertido de hidrocarburos.

10) PLANTEAMIENTO URBANISTICO VIGENTE. USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS

Esta instalación es un servicio necesario en la zona y responde a una demanda de equipamiento. El planeamiento urbanístico vigente contempla la instalación de un gasocentro como uso permitido dentro de un polígono industrial.



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Anexo 3: Impacto medioambiental



ANEXO 4: BIBLIOGRAFIA

SOFTWARES

- **Cálculo estructural:** CypeCad 2010
- **Diseño 3D:** Google Sketchup
- **Google Maps:** <http://maps.google.es/>
- **Planos y diseño 3D:** Autocad 2014
- **Creación y edición de documentos:** Microsoft Office 2010
- **Tabulación de datos:** Microsoft Excel 2010

PAGINAS WEB UTILIZADAS

- **Fabricación de depósitos Lapesa:** <http://www.lapesa.es/>
- **Bombas:** <http://www.bombastrief.es>
- **Brazo de carga:** www.incafe2000.com/
- **Consumo hidrocarburos seccionado:** <http://www.cores.es/>
- **Depuración de aguas:** <http://www.depuradorasdeaguas.es>
- **Aparcamientos:** <http://www.parkings.com/>



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Documento 3: Pliego de condiciones

Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla



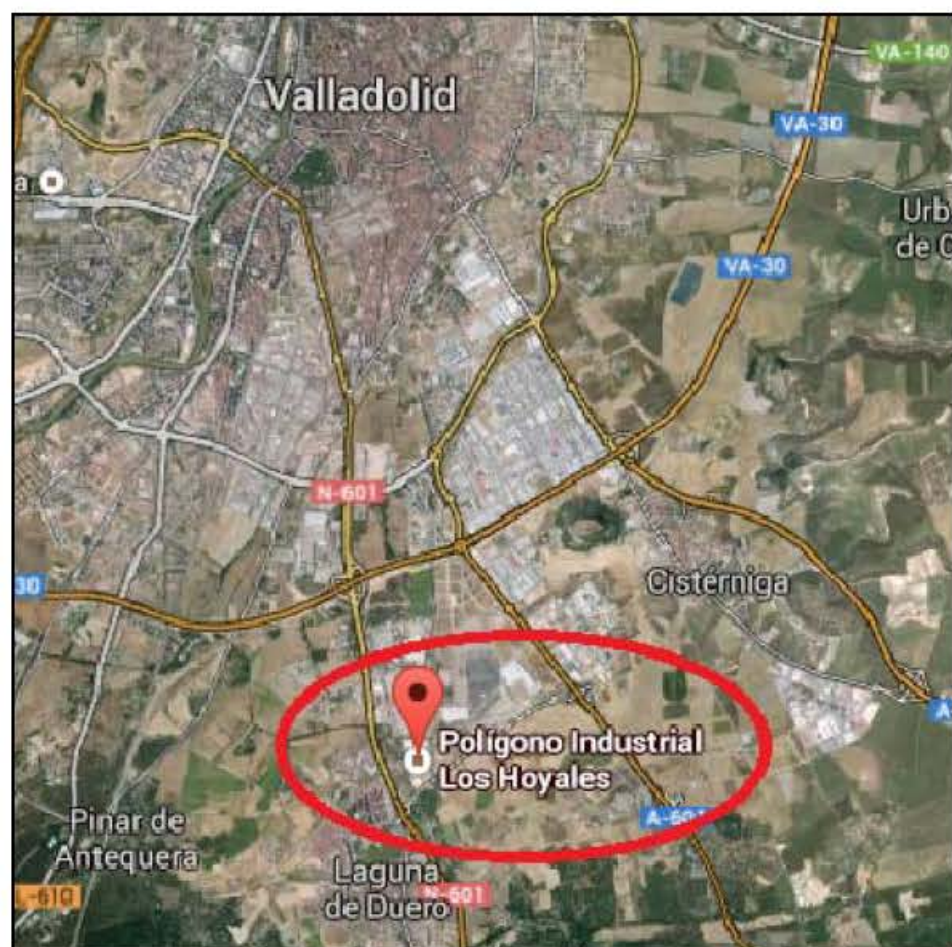
Documento 3: Pliego de condiciones



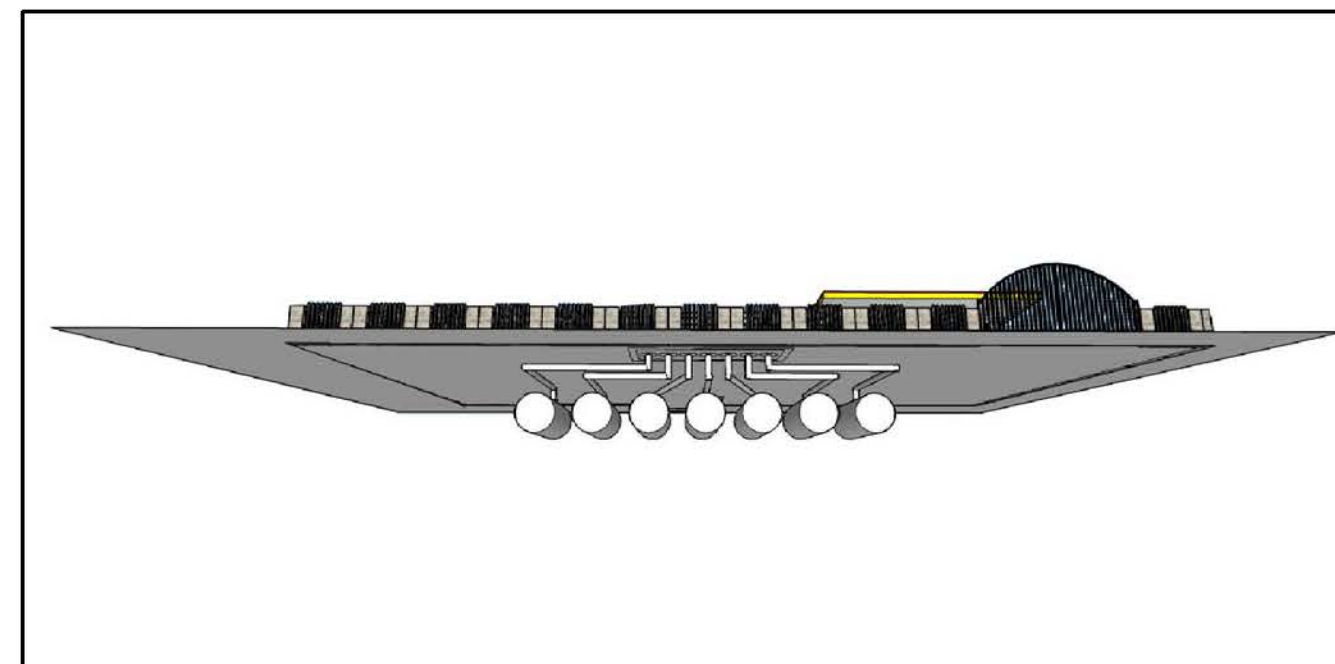
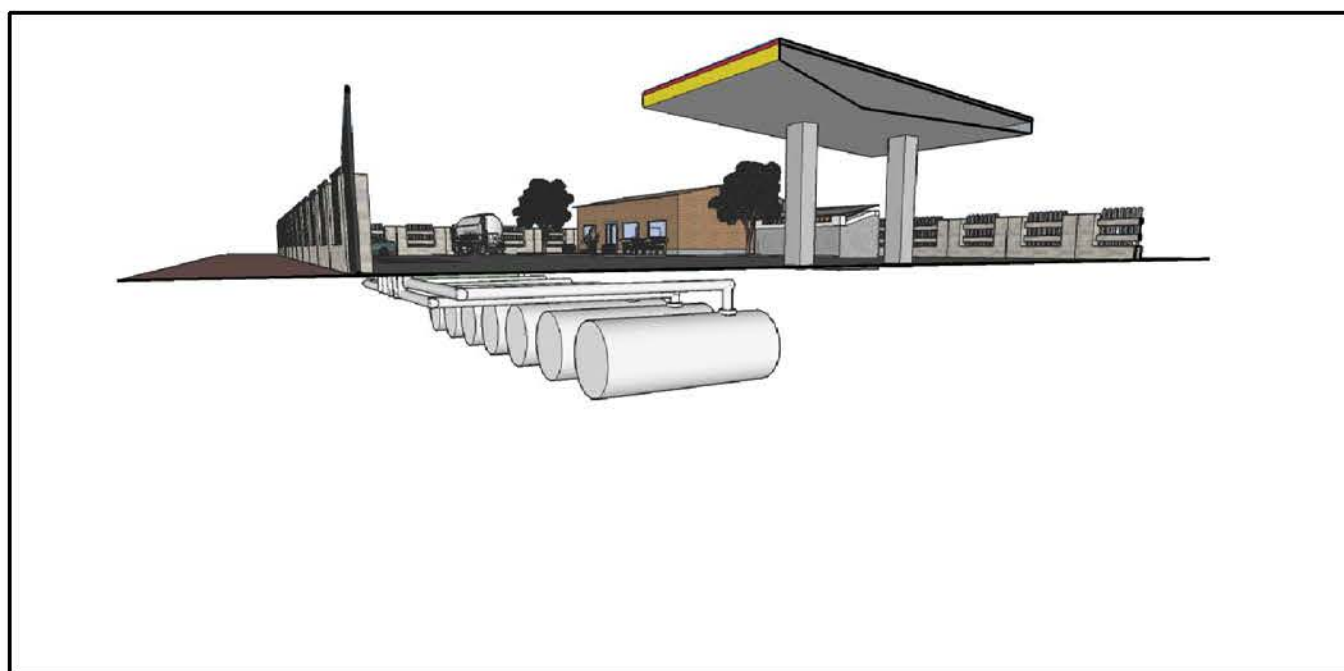
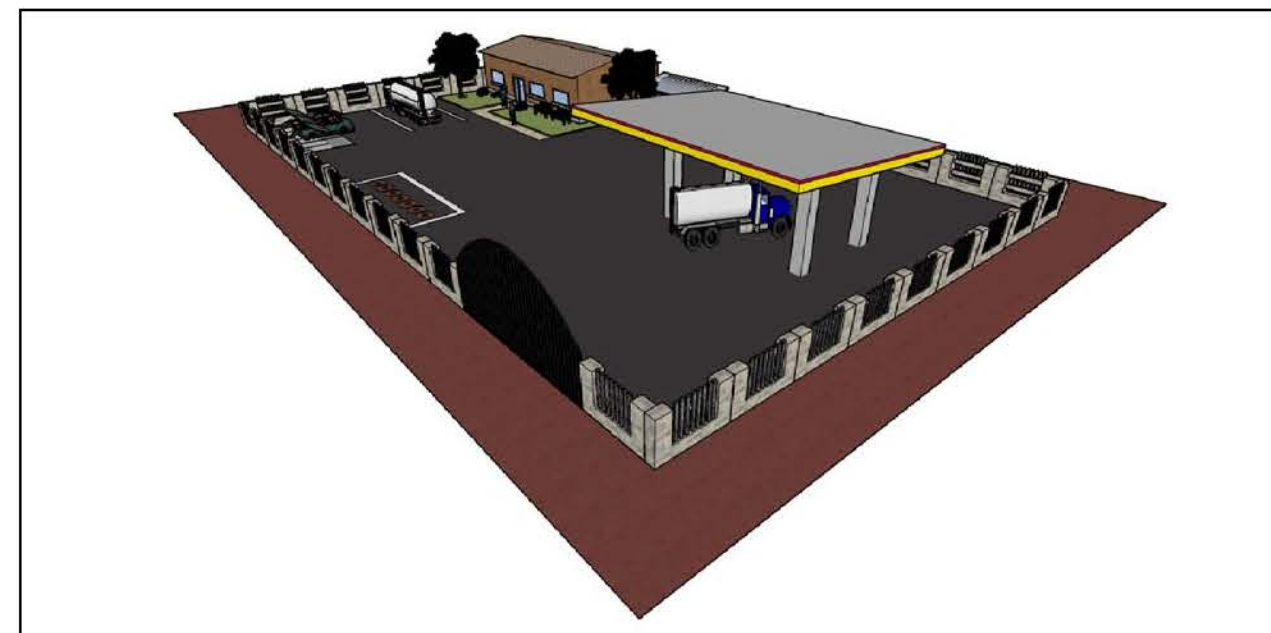
DOCUMENTO 2: PLANOS

Indice:

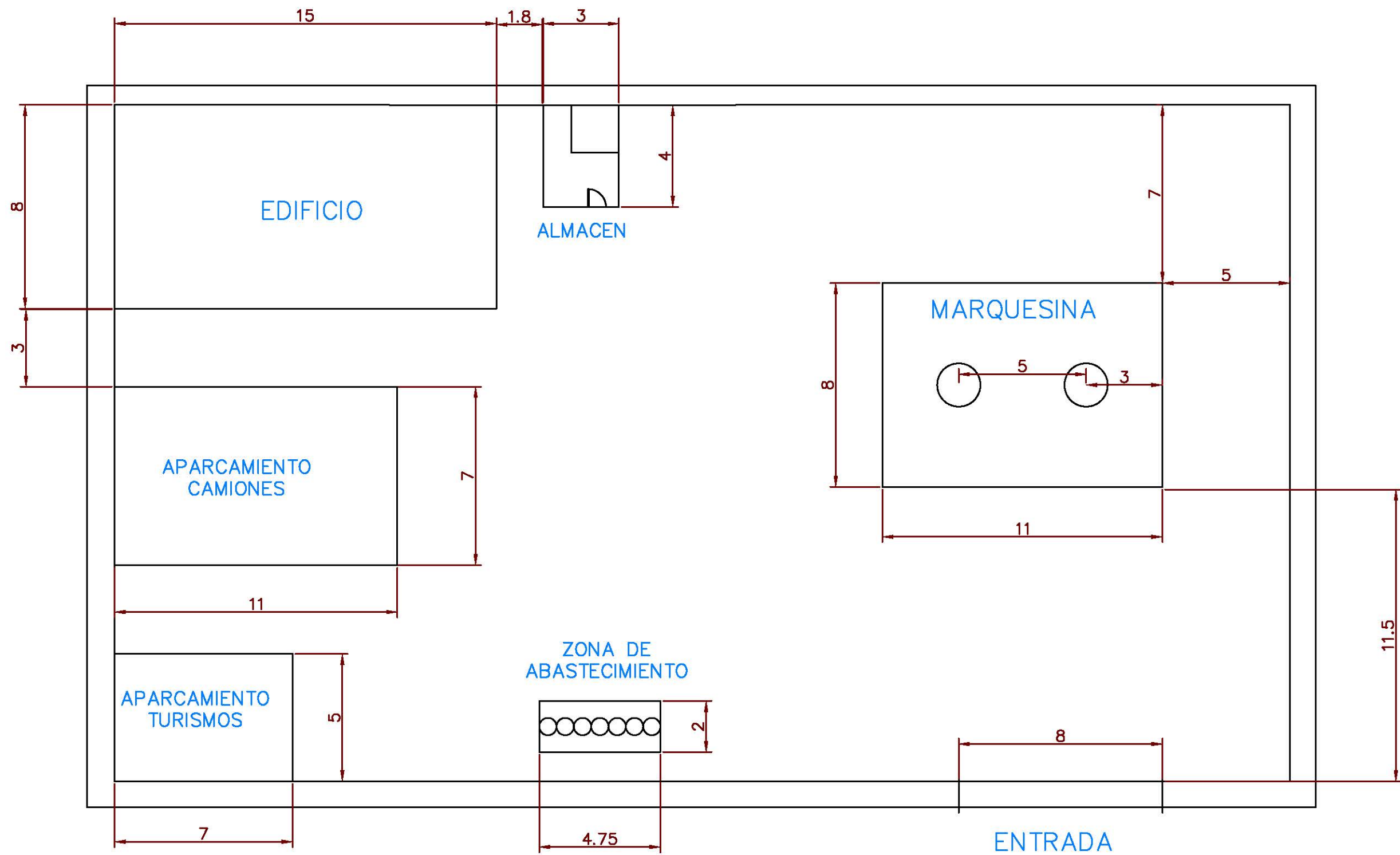
1. SITUACION
2. PRESENTACION 3D
3. IMPLANTACION
4. INSTALACION MECANICA
5. ENTERRAMIENTO DE TANQUES
6. BRAZO DE CARGA
7. ZONIFICACION Y PCI
8. RED DE SANEAMIENTO
9. EDIFICIO PRINCIPAL
10. ESTRUCTURA EDIFICIO PRINCIPAL
11. ESTRUCTURA MARQUESINA
12. ESQUEMA UNIFILAR



TITULO: SITUACION		Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.
INSTALACION DE UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO Nº: 1



TITULO: PRESENTACION 3D		Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.
INSTALACION DE UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO N°: 2



TITULO: IMPLANTACION

Escuela Tecnica
Superior de Ingenieria
I.C.A.I.

INSTALACION DE GASOCENTRO

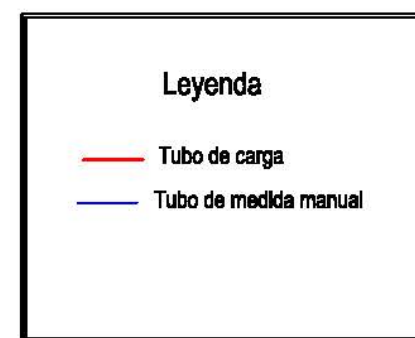
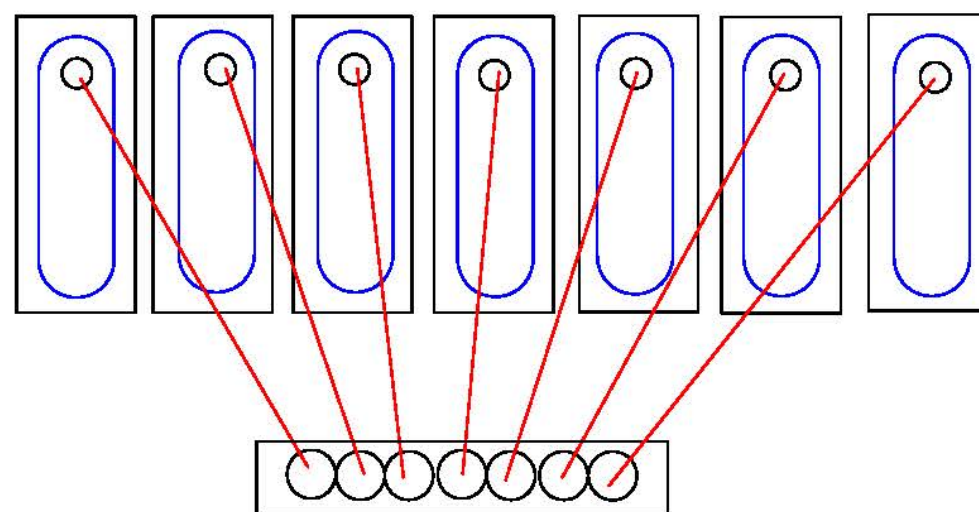
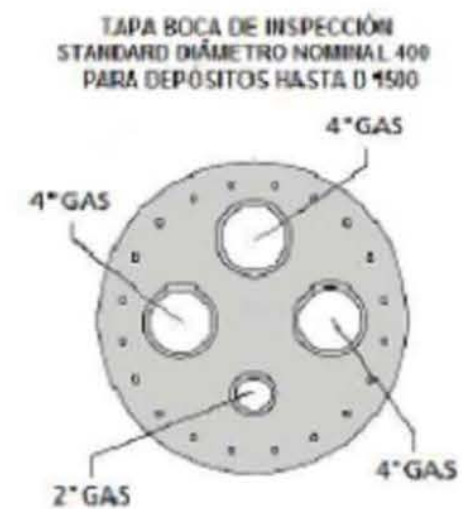
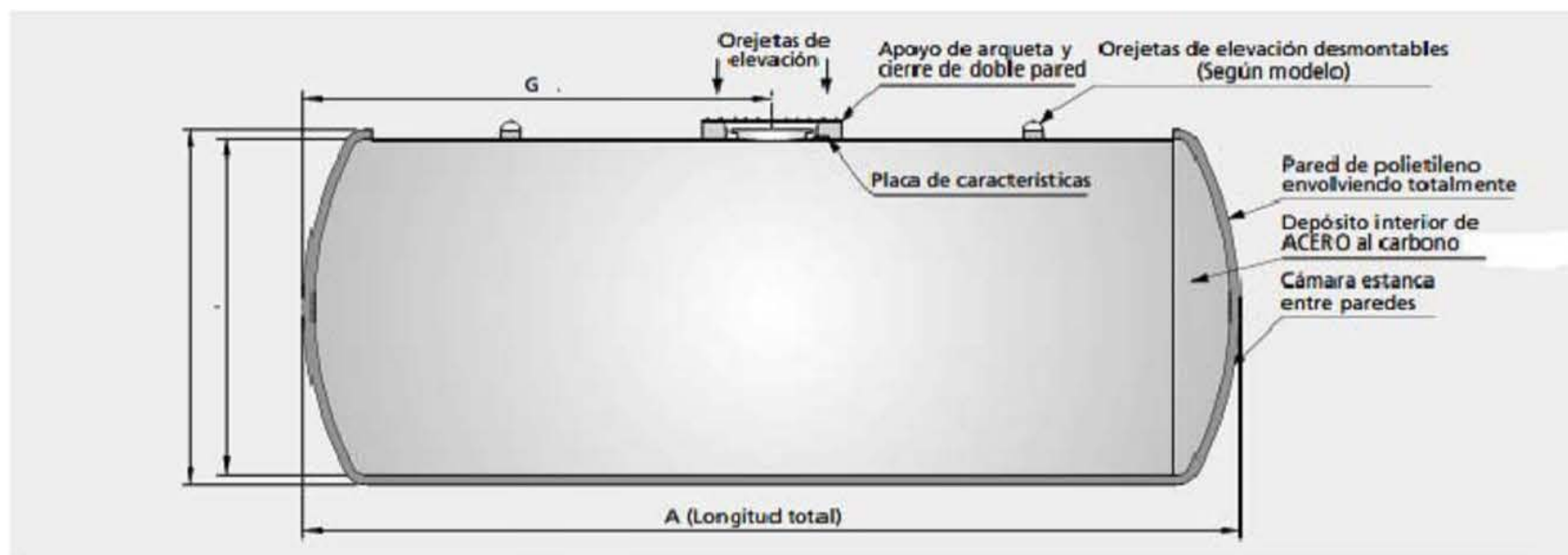
ESCALA: 1:170

FEBRERO
2015

Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA

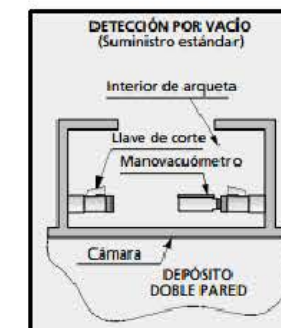
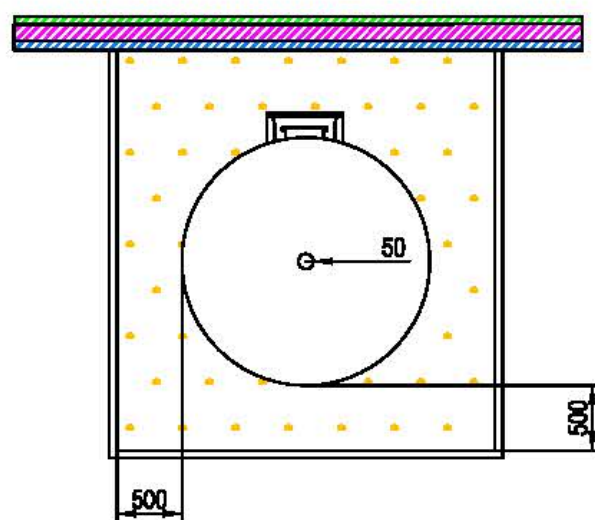
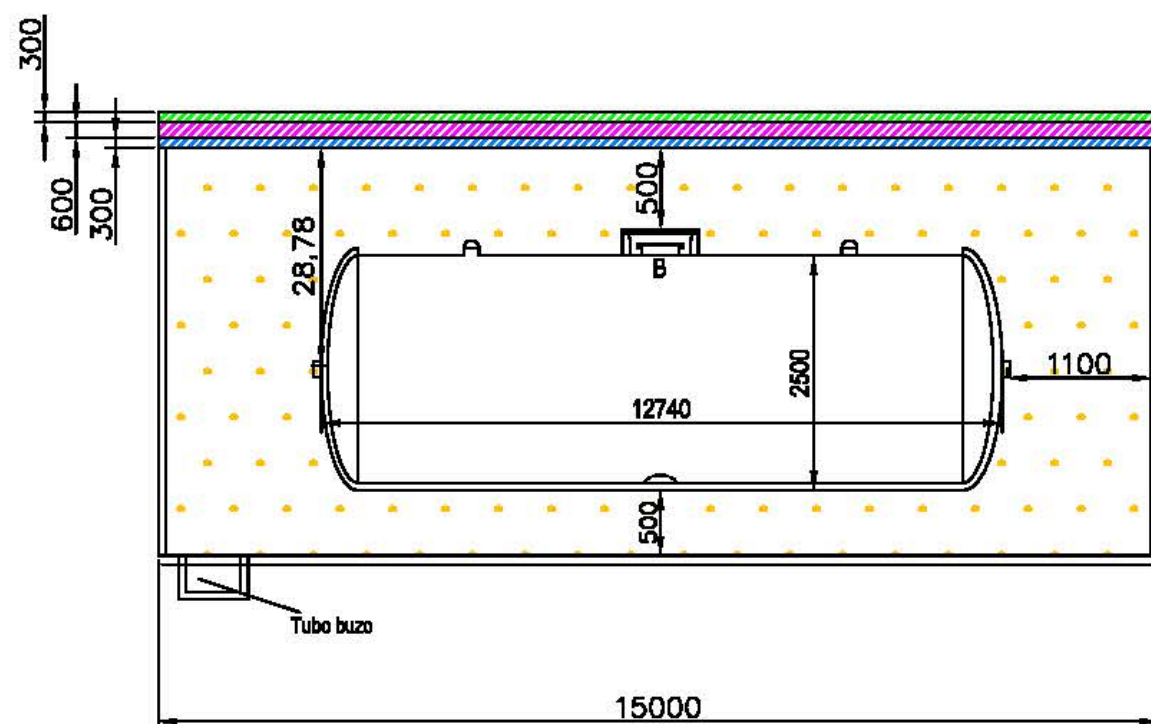
FIRMA:

PLANO N°: 3



Dimensiones (mm)		
D	A	G
2500	12740	5610
Capacidad nominal(l)		60000

TITULO: INSTALACION MECANICA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.
INSTALACION DE UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO Nº: 4



TITULO: ENTERRAMIENTO DE TANQUES

Escuela Técnica
Superior de Ingeniería
I.C.A.I.

INSTALACION DE GASOCENTRO

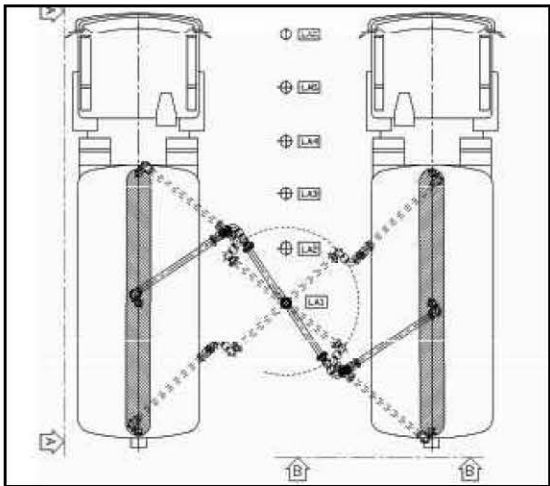
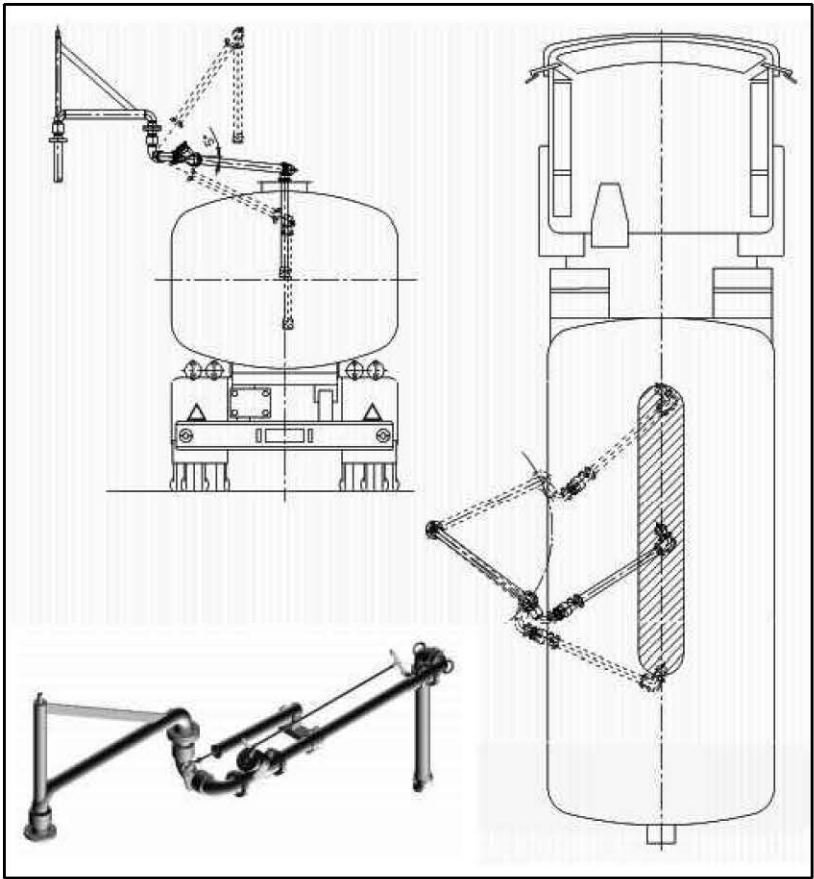
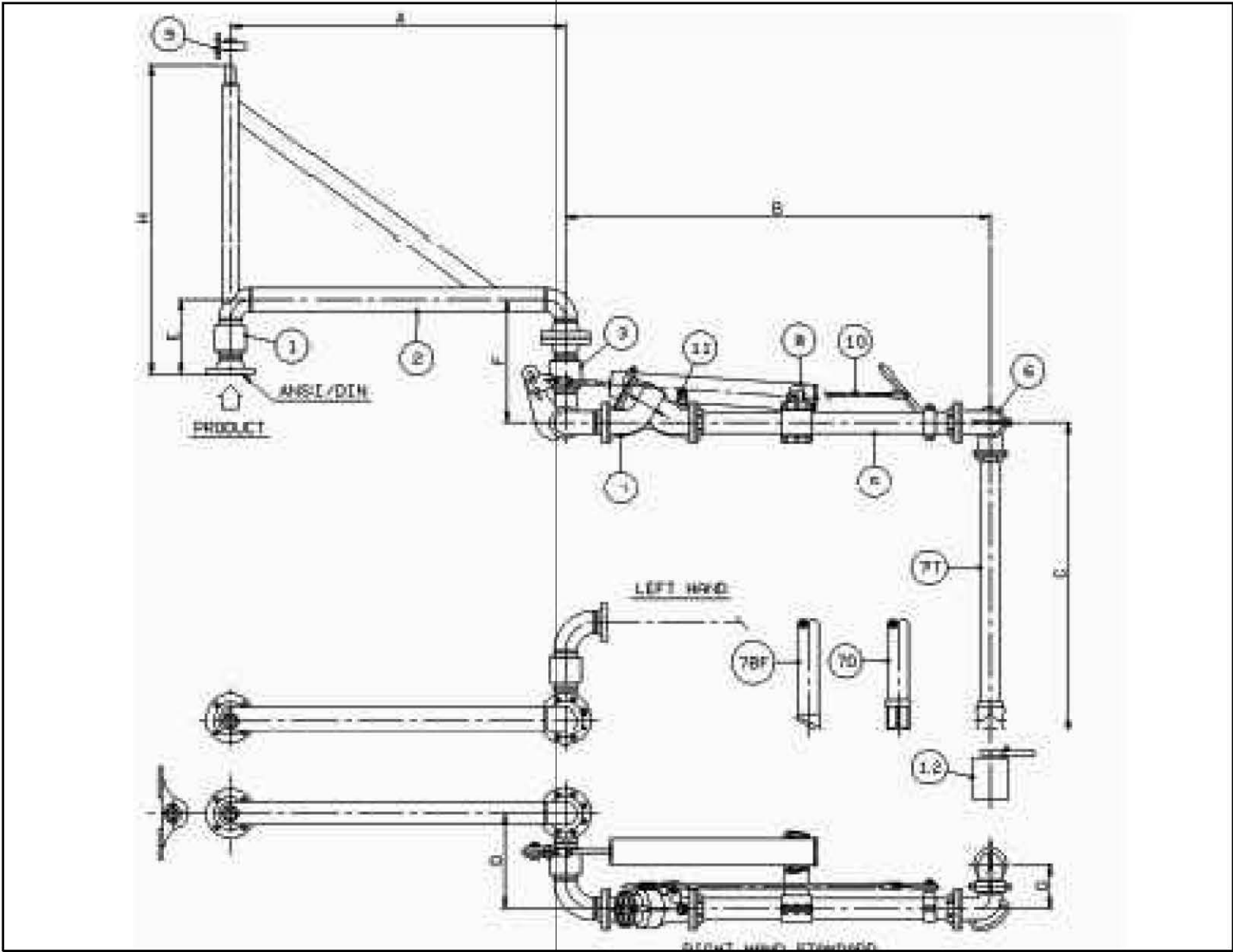
ESCALA: 1:150

FEBRERO
2015

Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA

FIRMA:

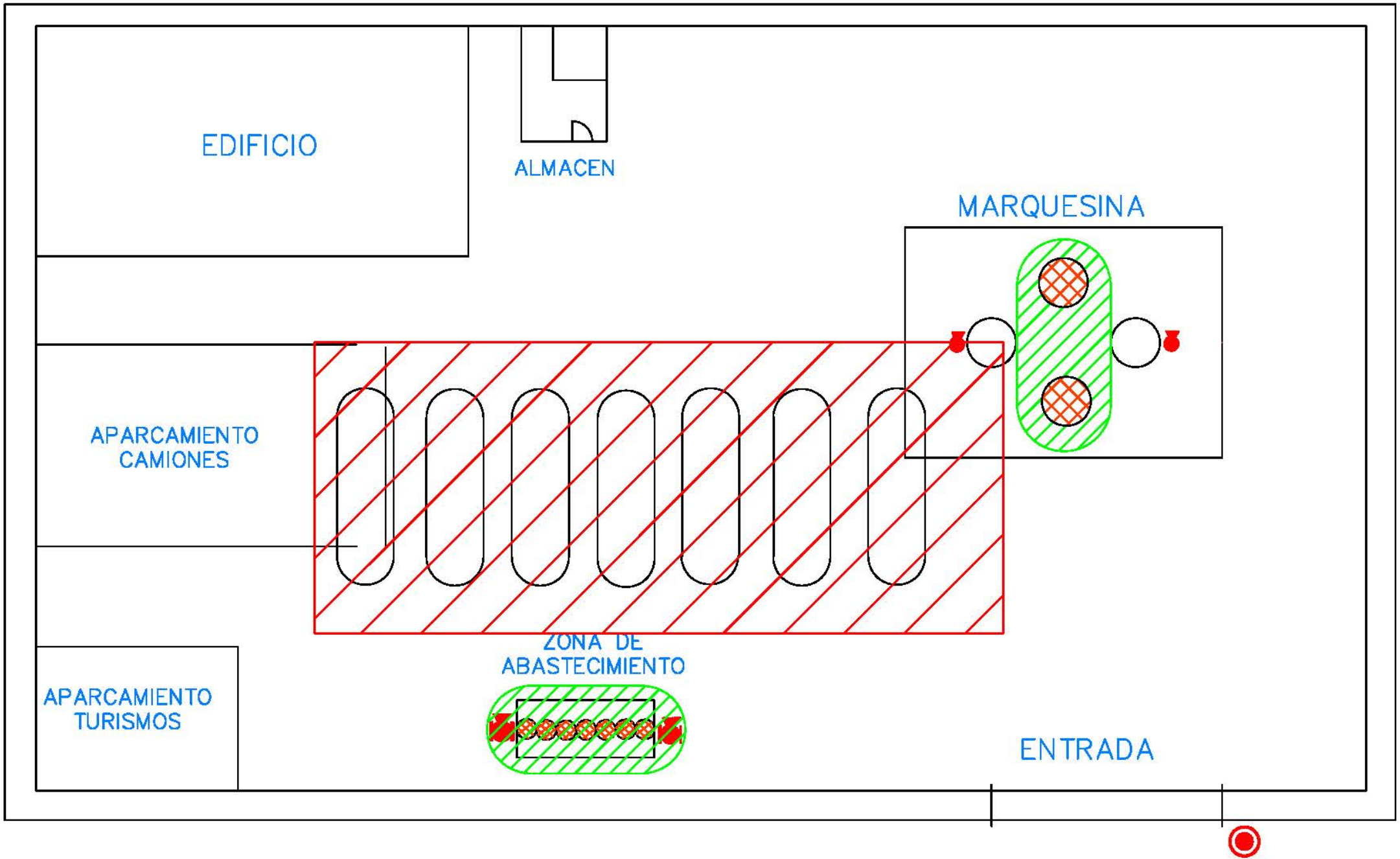
PLANO Nº: 5



Condiciones de trabajo - Operating conditions			Dimensiones Estándares - Standard Dimensions			
Presión de Diseño Design Pressure	10.0 Bar G		DN	3"	4"	6"
Presión de ensayo Test Pressure	15.0 Bar G		A	2500	2500	2500
Temperatura de diseño Design Temperature	-15° C / +65°C		B	2100	2100	2100
Material de la junta Seal Material	VITON Nitrile (Buna N)		C	1200	1200	1200
Caudal recomendado Recommended flow Rate	3"-75 mch Max 4"-125 mch Max 6"- 280 mch Max		D	334	404	525
			E	289	328	462
			F	477	560	707
			G	174	201	278
			H	2000	2000	2000
			Peso Weight	160	215	300

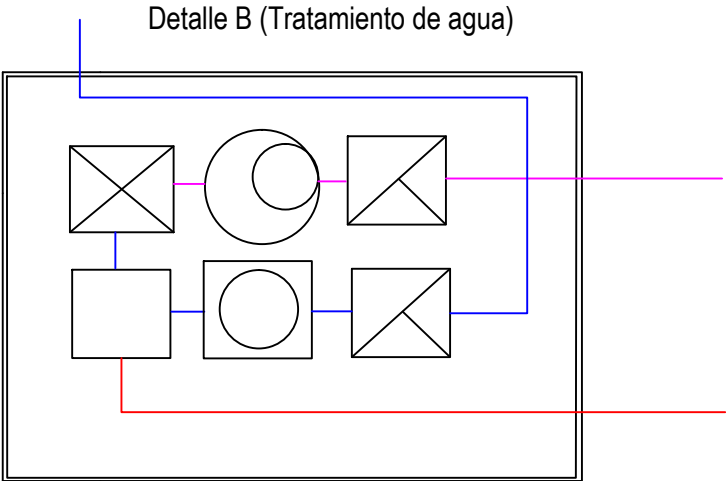
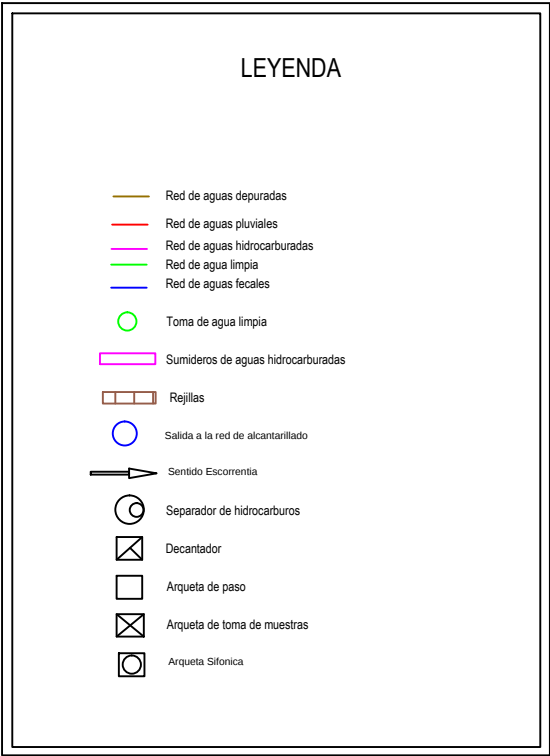
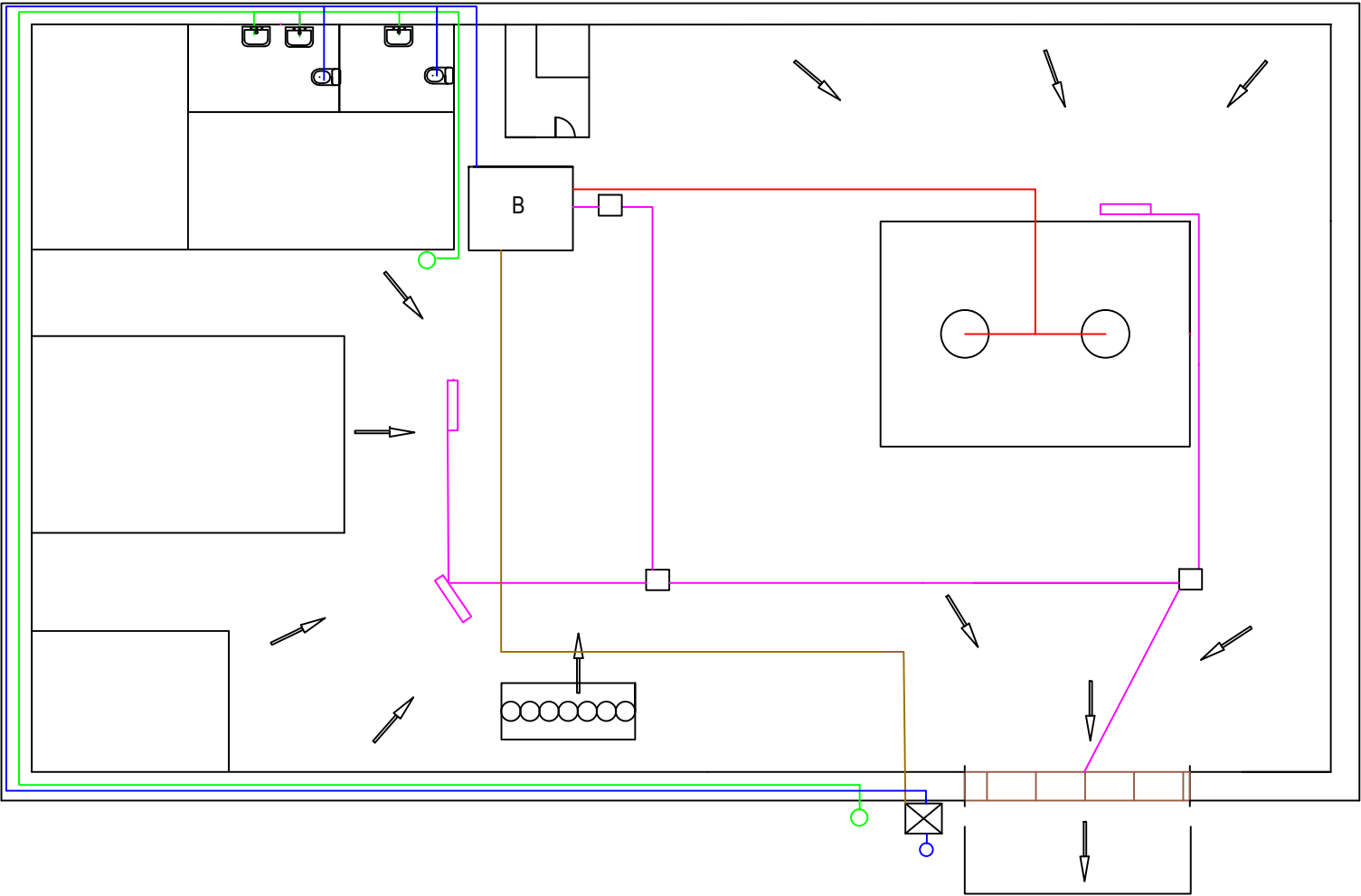
N.	Descripción Description	Plano /Tipo Dwg/Type	N.	Descripción Description	Plano/Tipo Dwg/Type
1	Rótula base Style 30 Style 30 base swing joint	2174	7D	Tubo final con deflector de caudal Drop tube with flow deflector	2359-D
2	Sección de la pluma giratoria Boom assembly		7BF	Tubo final estándar Standard drop tube	2359-BF
3	Doble rótula Style 50 Style 50 double swing joint	2174	8	Muelle para el balanceo del brazo Spring balancing cylinder	05182
4	Válvula de carga (stay/hold open) Loading valve (stay/hold-open)	504	9	Soporte cojinete Pillow block	2180/90
5	Tubo primario Primary arm		10	Válvula para el control remoto Valve remote control	2356
6	Rótula del tubo final Drop tube swivel	536	11	Rompedor de vacío de 3/8" NPT 3/8" NPT Vacuum breaker	2336
7T	Tubo final con deflector en "T" Drop tube with "T" deflector	2359-T	12	Cubo recoge goteo con pinza Nipper drip bucket	2408

TITULO: BRAZO DE CARGA		Escuela Tecnica Superior de Ingenieria I.C.A.I.	
INSTALACION UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015	
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO N°: 6	

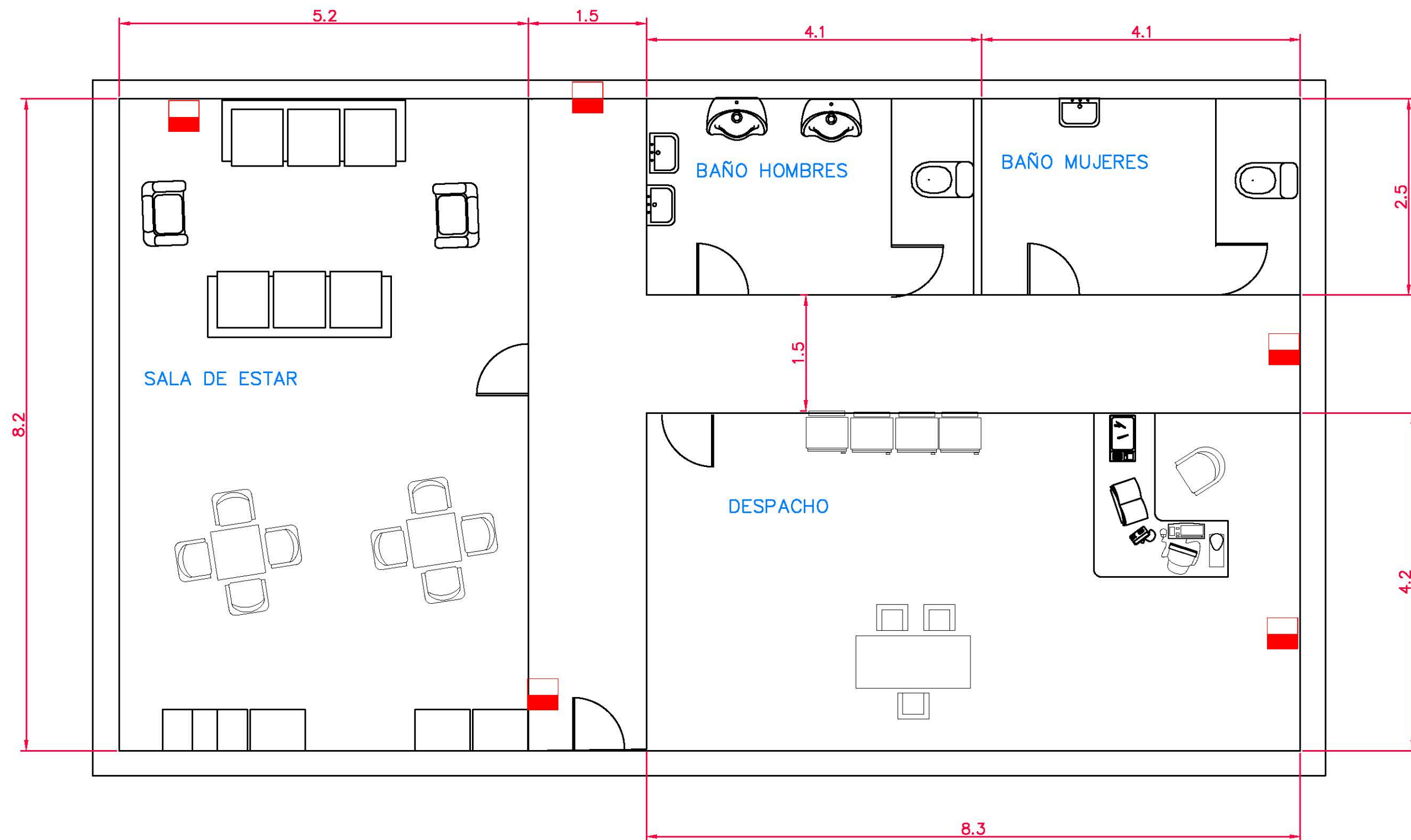


LEYENDA	
	Zona 0
	Zona 1
	Zona 2
	Hidrante conectado a red de aguas
	Extintor de polvo seco sobre carro
	Extintor de polvo seco portátil

TITULO: ZONIFICACION Y PCI		Escuela Tecnica Superior de Ingenieria I.C.A.I.
INSTALACION DE UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO N°: 7



TITULO: RED DE SANEAMIENTO		Escuela Tecnica Superior de Ingenieria I.C.A.I.	
INSTALACION DE GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015	
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO N°: 8	



LEYENDA



EXTINTOR DE POLVO
SECO (12 KG)

TITULO: EDIFICIO PRINCIPAL

Escuela Técnica
Superior de Ingeniería
I.C.A.I.

INSTALACION DE UN GASOCENTRO

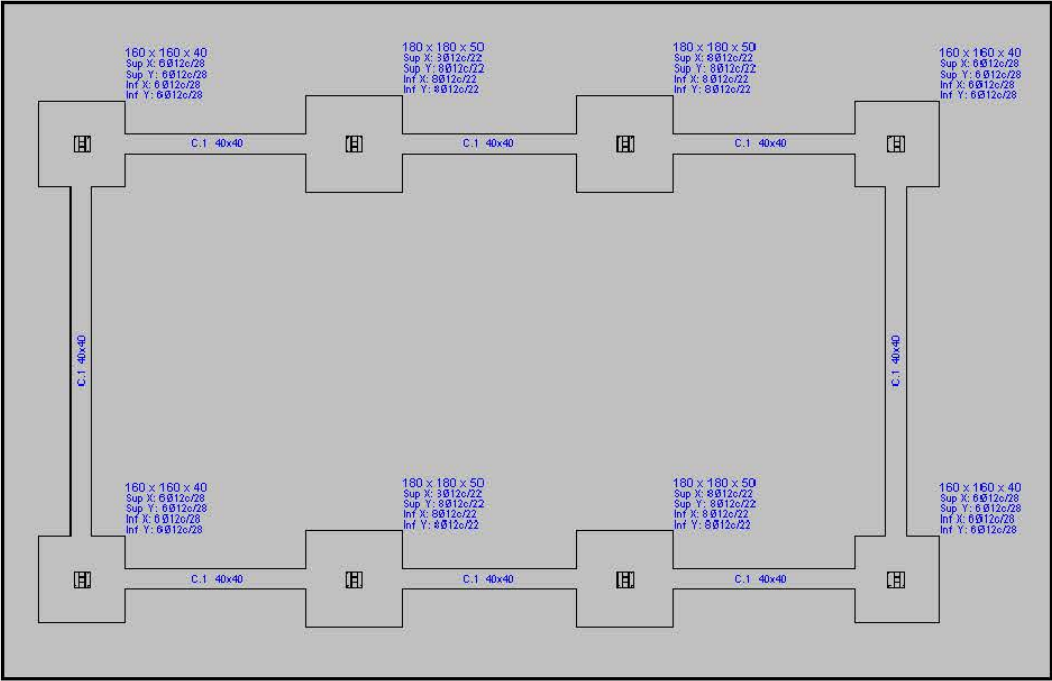
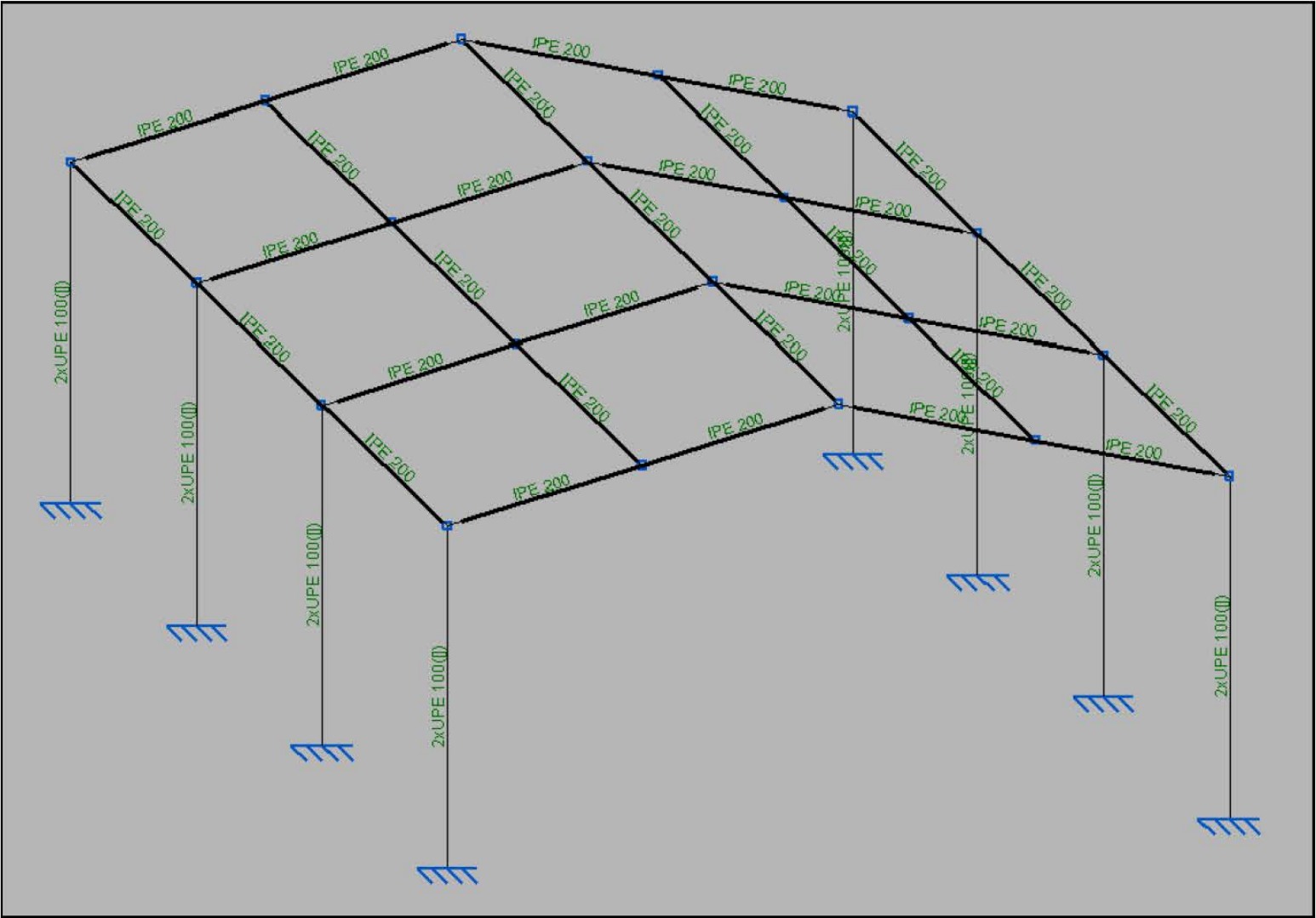
ESCALA: 1:53

FEBRERO
2015

Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA

FIRMA:

PLANO N°: 1



TITULO: ESTRUCTURA EDIFICIO PRINCIPAL

Escuela Tecnica
Superior de Ingenieria
I.C.A.I.

INSTALACION DE UN GASOCENTRO

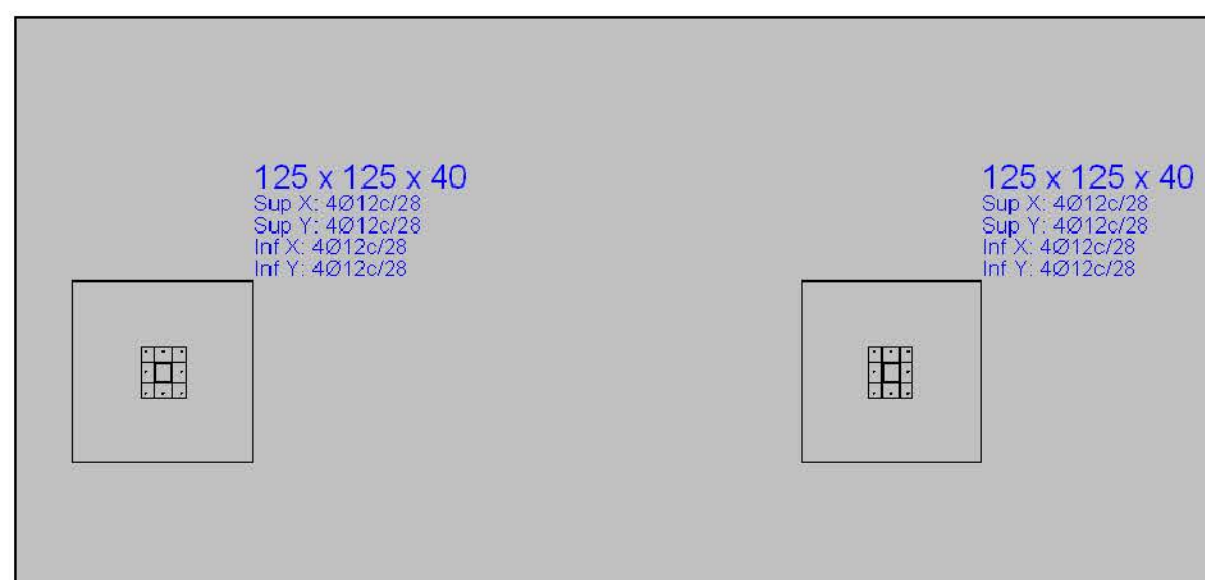
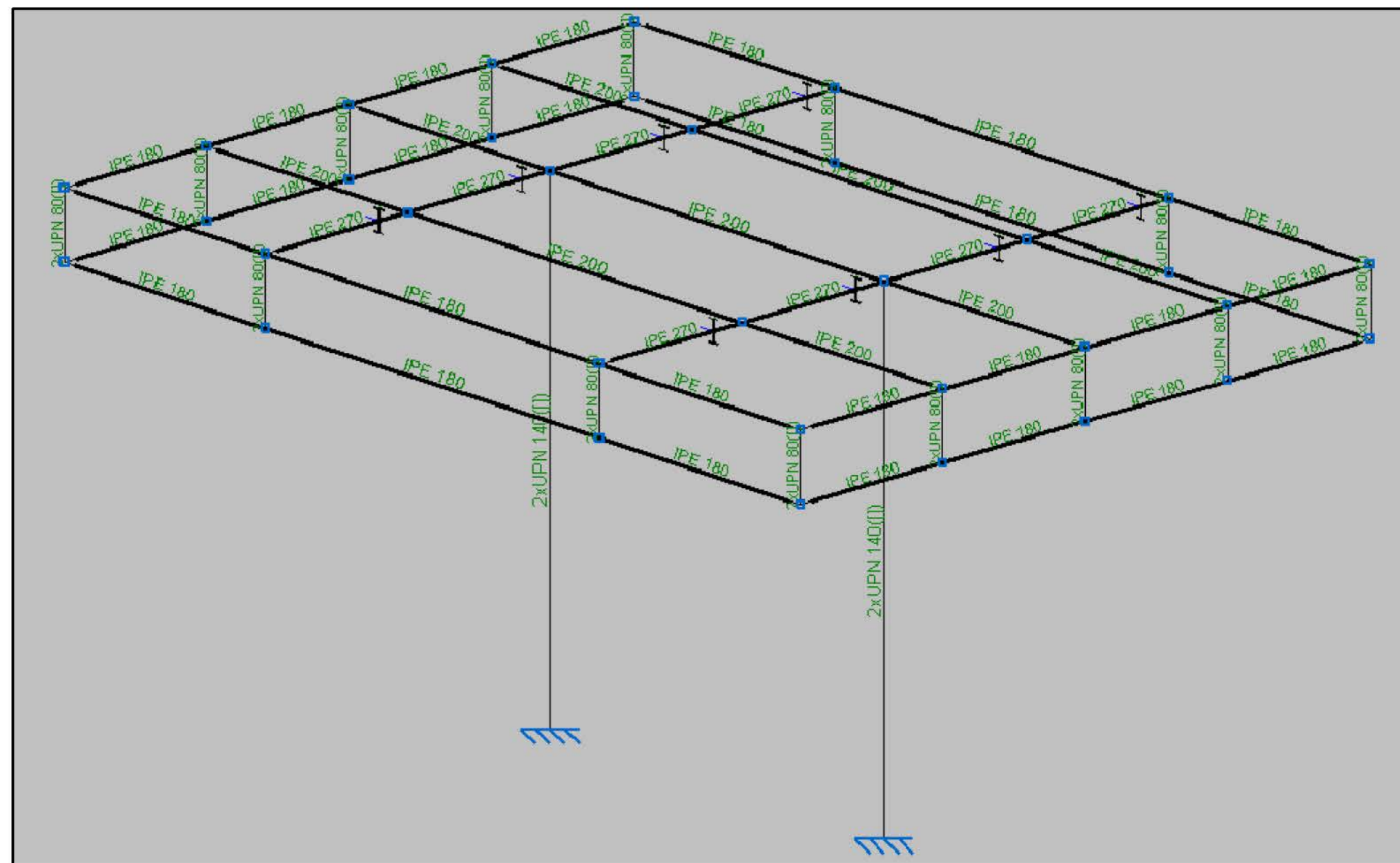
ESCALA:

FEBRERO
2015

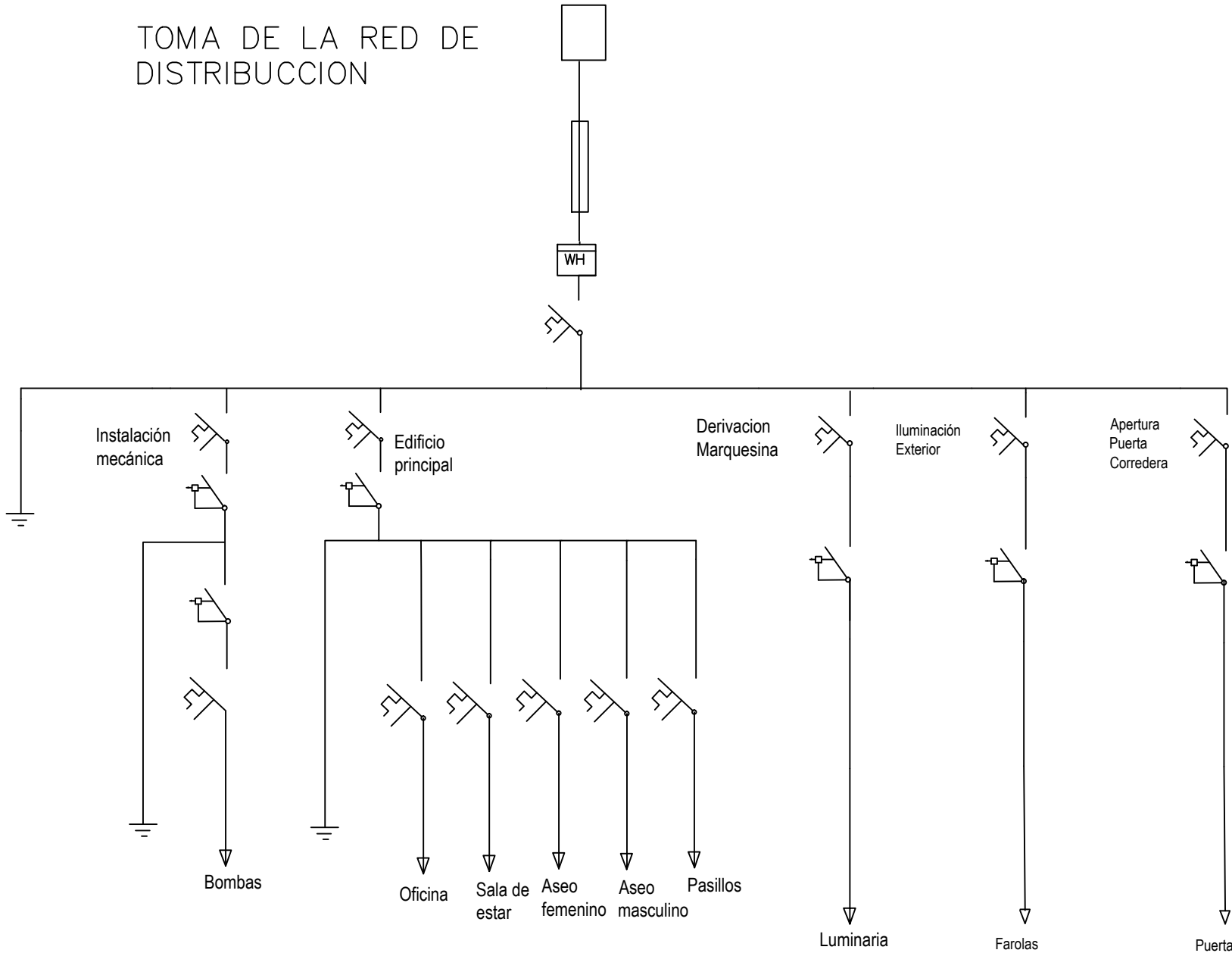
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA

FIRMA:

PLANO N°: 9



TITULO: ESTRUCTURA MARQUESINA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.
INSTALACION DE UN GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO Nº: 10



Leyenda

- Caja de acometida
- Fusible
- Puesta a tierra
- Equipo de medida
- Interruptor automatico
- Interruptor automatico diferencial

TITULO: ESQUEMA UNIFILAR		Escuela Tecnica Superior de Ingenieria I.C.A.I.	
INSTALACION DE GASOCENTRO	ESCALA:	FEBRERO 2015	
Nombre: ANTONIO ALVAREZ REVILLA	FIRMA:	PLANO N°: 12	



DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE GENERAL:

3.1 GENERALES Y ECONOMICAS

3.2 TECNICAS Y PARTICULARES



3.1 GENERALES Y ECONOMICAS

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES

- 1.1. Objeto**
- 1.2. Forma de descripción de las instalaciones**
- 1.3. Documentación complementaria**
- 1.4. Interpretación**
- 1.5. Calidades**

2. CONDICIONES LEGALES

- 2.1. Condiciones generales**
- 2.2. Condiciones facultativas legales**
- 2.3. Seguridad en el trabajo**
- 2.4. Seguridad Pública**
- 2.5. Inspección y vigilancia de las obras**
- 2.6. Disposiciones legales**
- 2.7. Responsabilidad del contratista**

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- 3.1. Dirección facultativa**
- 3.2. Facultades de la Dirección Facultativa**
- 3.3. Jefe de Obra**
- 3.4. Presencia del Contratista en la obra**
- 3.5. Oficina de obra**
- 3.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones en los Documentos del Proyecto**
- 3.7. Reclamaciones contra Órdenes de la Dirección Facultativa**
- 3.8. Recusación por el Contratista del Personal Nombrado por la Ingeniería**
- 3.9. Despidos por falta de subordinación, incompetencia o manifiesta mala fe**
- 3.10. Libro de órdenes**
- 3.11. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos**
- 3.12. Orden de los trabajos**
- 3.13. Ampliación del proyecto por causas imprevistas de fuerza mayor**
- 3.14. Prórrogas por causas de fuerza mayor**
- 3.15. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra**
- 3.16. Replanteo general**
- 3.17. Condiciones generales de ejecución de los trabajos**
- 3.18. Obras ocultas**
- 3.19. Trabajos defectuosos**



- 3.20. Vicios ocultos**
- 3.21. De los materiales y aparatos y su procedencia**
- 3.22. Empleo de los materiales y aparatos**
- 3.23. Materiales no utilizables**
- 3.24. Materiales y aparatos defectuosos**
- 3.25. Medios auxiliares**
- 3.26. Recepciones provisionales**
- 3.27. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**
- 3.28. Programa de trabajos**
- 3.29. Mejoras y variaciones del proyecto**
- 3.30. Recepción del material**
- 3.31. Organización**
- 3.32. Ejecución de las obra**
- 3.33. Métodos constructivos**
- 3.34. Equipos de obra**
- 3.35. Responsabilidad del Contratista**
- 3.36. Realización de los trabajos**
- 3.37. Obras definidas completamente en este Pliego**
- 4. CONDICIONES ECONÓMICAS**
 - 4.1. Recepción de la obra**
 - 4.2. Accidentes de trabajo**
 - 4.3. Daño a terceros**
 - 4.4. Pago de árbitros**
 - 4.5. Anuncios y carteles**
 - 4.6. Copias de documentos**
 - 4.7. Suministro de materiales**
 - 4.8. Penalización por plazo de ejecución de las obras**
 - 4.9. Recepción provisional de las obras**
 - 4.10. Plazo de garantía**
 - 4.11. Suspensión de obras**
 - 4.12. Medición y abono de obras**
 - 4.13. Obras incompletas**
 - 4.14. Precios contradictorios**



1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Objeto

En este pliego se definirán exhaustivamente las condiciones económicas y generales que regirán durante la ejecución y garantía de este proyecto. Este pliego de condiciones económicas y generales se complementará con las disposiciones que con carácter general se especifican en el apartado siguiente.

1.2. Forma de descripción de las instalaciones

Todos los datos sobre las instalaciones que abarca el presente proyecto: materiales, formas constructivas, dimensiones, etc., se encuentran detallados en los planos y la memoria, anteriormente presentados, siendo definidos en este pliego la relación de calidades de los materiales a utilizar así como la forma en que debe desarrollarse la obra y demás condiciones técnico-administrativas. Aquellos puntos que no queden definidos o sobre los que puedan existir dudas en cuanto a su ejecución, se discutirán y se llevarán a cabo siguiendo las orientaciones e instrucciones del ingeniero o facultativo en que delegue la Dirección de Obra.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el presente Pliego de Condiciones prevalecerá lo escrito en este último, salvo criterio en contra del Ingeniero Director.

Las omisiones en planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los planos y Pliego de Condiciones y lo que, por uso y costumbre deba ser realizado, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y el Pliego de Condiciones.

1.3. Documentación complementaria

Los siguientes documentos y disposiciones completarán este pliego siempre y cuando no lo contradigan:

- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado.
- Disposiciones vigentes sobre la Seguridad e Higiene en el trabajo.



- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes.
- Normas oficiales aplicables aun no siendo de obligado cumplimiento.
- Cada una de las obras necesarias para la ejecución de la instalación se realizará bajo estricto cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad y de las Normas Técnicas de obligado cumplimiento para esta instalación, ya sean de ámbito europeo, nacional, autonómico o municipal, al igual que todas las que sean obligatorias y que se especifican a lo largo de la Memoria Descriptiva de este proyecto .El presente pliego será complementado por las condiciones económicas que se puedan fijaren la Escritura del Contrato asumida por el propietario y contratista de la obra. Todas las condiciones de este Pliego estarán sujetas a las a las modificaciones que se realicen de forma expresa en la Escritura del Contrato anteriormente en la Escritura del Contrato anteriormente citada.

1.4. Interpretación

La potestad de interpretación recae sobre el Ingeniero Director, cuyas funciones son:

- Exigir al contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Velar por la ejecución de la obra y que ésta se atenga a lo establecido en el proyecto o a las modificaciones autorizadas.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de condiciones deje a su elección.
- Resolver las cuestiones técnicas que surjan en la ejecución, condiciones de materiales, interpretación de planos siempre que no modifique las condiciones establecidas en el contrato.
- Asumir personalmente y bajo su entera responsabilidad en casos de urgencia o gravedad la dirección de determinadas operaciones.
- Acreditar al contratista las obras realizadas.
- Participar en las recepciones y redactar las liquidaciones en las obras conforme a las reglas legales establecidas.

El contratista deberá realizar todo lo necesario para la perfecta ejecución de la obra aun que no se halle especificado en los documentos del Proyecto o en el Pliego de Condiciones.



1.5. Calidades

Todo material que no cumpla, al menos, con las condiciones de calidad especificadas en la Memoria del presente Proyecto no será admitido. Por esto todo material, máquina, elemento y todo concepto en el que pueda ser definible una calidad, ésta será la especificada en el Proyecto, fijada por una marca comercial o por una especificación concreta si no estuviera en el mercado a niveles de primera calidad. El material necesario en la ejecución del proyecto y que no haya sido especificado en ningún documento de este Proyecto deberá ser de primera calidad y en ningún caso se utilizará sin la supervisión y aprobación del Ingeniero Director. Éste posee a facultad de

rechazarlo si lo considera oportuno al no reunir, a su juicio, las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo. El Contratista no tendrá derecho a reclamar por las condiciones que se le exijan a este material.

2. CONDICIONES LEGALES

2.1. Condiciones generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes. En particular deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042, "Contratación de obras. Condiciones generales", siempre que no modifique el presente Pliego de Condiciones.

2.2 Condiciones facultativas legales

Además de lo especificado en el presente documento, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Reglamento de contratación de las corporaciones locales y preceptos concordantes.
- Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras aprobado por decreto 2850/70 de 31 de Diciembre
- Legislación vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo.
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 20/85 del 20 de Octubre de 1994).



- Instrucción Técnica Complementaria MI – IP 02: Parques de Almacenamiento de Líquidos Combustibles.
- Norma UNE 19-040-93: “Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal”.
- Norma UNE 20-322-86: “Clasificación de emplazamientos con riesgo de explosión debido a la presencia de gases, vapores y nieblas inflamables”.
- Norma UNE 20-324-93 (EN 60529:91; EN 60529/AC: 93): “Grados de Protección proporcionados por las envolventes (Código 1P)”.
- Norma UNE 20-432-82, Parte 1 (HI 405.1S1:1983): “Ensayos de los cables eléctricos sometidos al fuego. Ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a una llama”.
- Norma UNE 20-432-1M-93, Parte 1 (HD 405.1S1:83/1M: 92): “Ensayos de los cables eléctricos sometidos al fuego. Ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a una llama”.
- Norma UNE 21-316-94, Parte 1 (HI 559.1S1:91; CEI 243-1:88MOD): “Métodos de ensayo para la determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes sólidos. Parte 1: Ensayos a frecuencias industriales”.
- Norma UNE 21-316-94, Parte 2 (HI 559.2S1:91; CEI 243-2:90MOD): “Métodos de ensayo para la determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes sólidos. Parte 2: Prescripciones complementarias para los ensayos a tensión continua”.
- Norma UNE 21-818-89 (EN 50018:1977): “Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envolvente antideflagrante”.
- Norma UNE 21-818-2M-91 (EN 50018/A2:1982): “Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envolvente antideflagrante <D>”.
- Norma UNE 21-818-3M-91 (EN 50018/A3:1982): “Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envolvente antideflagrante <D>”.
- Norma UNE EN 10025-94 (En 10025:1990; EN 10025/A: 93): “Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro”.
- Norma UNE 36-559-92 (EN 10029:1991+10029/AC1:1991): “Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa”.
- Norma UNE EN 287-92, Parte 1 (EN 287-1:1992): Cualificación de los soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros”.
- Norma UNE EN 288-93, Parte 1 (EN 288-1:1992): “Especificación y cualificación de procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 1: Reglas generales para el soldeo por fusión”.



2.3. Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, aprobado por Orden del 9-3-71 del Ministerio de Trabajo. Asimismo deberá proveer cuanto fuere preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigido para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son evitables. Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos de tensión, o incluso en la proximidad de los mismos, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal, como metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. El Director de Obra podrá exigir del contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los requisitos de Seguridad Social, de todo tipo: afiliación, accidente, enfermedad, etc., en la forma legalmente establecida.

2.4. Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en todas las operaciones y uso de equipos, para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se deriven.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros, frente a la responsabilidad por daños, responsabilidad civil, etc., en que uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

2.5. Inspección y vigilancia de las obras

La inspección y vigilancia de las obras corresponde al Ingeniero Director de las mismas y al personal técnico a sus órdenes.



El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de planos y de las condiciones del presente documento siendo el único autorizado para modificarlos. Asimismo podrá vigilar Instalación de Gasocentro todos los trabajos y materiales que se empleen, pudiendo rechazar lo que no cumplan las condiciones exigidas. El Ingeniero Director, o su representante, tendrán acceso a todas las partes de la obra, estando el contratista obligado a prestarle toda la información y ayuda necesaria para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar remoción y sustitución, a expensas del contratista, de toda la obra o de todos los materiales usados sin la supervisión de la Dirección de Obra.

El Contratista comunicará con antelación suficiente los materiales que tenga intención de utilizar, facilitando los medios necesarios para su inspección. El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de la obra cualquier empleado u operario por incompetencia, falta de subordinación o que sea susceptible de cualquier otra

objección. El Ingeniero Director podrá rechazar cualquier máquina o elemento que juzgue inadecuado y podrá exigir los que razonablemente considere necesarios. Tanto el personal como la maquinaria y restantes medios quedarán afectos a la obra y en ningún caso el Contratista podrá retirarlos sin autorización expresa del Ingeniero Director.

El Contratista aumentará los medios siempre que el Ingeniero Director lo estime necesario para el adecuado desarrollo de las obras en el plazo ofrecido.

El Contratista podrá exigir que todas las órdenes del Ingeniero

Director le sean dadas por escrito y firmadas con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Se llevará un libro de órdenes, con hojas numeradas, en el que se expondrán, por duplicado, las que se dicten en el curso de las obras y serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al contratista.

Además de la inspección y vigilancia de las obras efectuadas por parte del Ingeniero Director de las mismas y el personal técnico a sus órdenes, si éste lo considera necesario, existirá un vigilante de la ejecución material durante la jornada legal, siendo de cuenta del Contratista el abono de su sueldo.

Si el Contratista conviniese establecer más de un turno de trabajo por día laborable, deberá solicitarlo al Ingeniero Director y, si le fuera concedido, regirán las mismas reglas anteriores para el nombramiento y abono del sueldo del vigilante para el turno o turnos que se autoricen.

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, el Ingeniero Director acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento, reducción o sustitución de una clase por otra, y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el Presupuesto, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones sin que tenga derecho, en caso de reducción o supresión de obra, a reclamar ninguna indemnización a pretexto de los posibles beneficios



que hubiera podido obtener. Si se le comunican al Contratista con la debida anticipación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún concepto. El Contratista tendrá derecho, en caso de modificación a que se prorrogue prudencialmente y a juicio del Ingeniero Director el plazo para la terminación de las obras.

El Contratista no podrá hacer por su cuenta alteraciones en ninguna de las partes proyecto aprobado sin la autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito no le serán de abono los aumentos que pudieran resultar a consecuencia de las variaciones no autorizadas.

2.6. Disposiciones legales

Queda obligado el Contratista al cumplimiento de lo que obligan las leyes, debiendo estar al corriente en el pago de lo seguros sociales, de accidentes, mutualidades y demás seguros de índole laboral, abono de fiestas y vacaciones, etc. En definitiva, al cumplimiento de todas las disposiciones legales, leyes, normas, reglamentaciones, etc., en vigor sobre legislación social, así como las aplicables en la contratación de obras privadas.

Está también obligado al cumplimiento de cuanto el Director de Obra le dicte, encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y buena marcha de las obras, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

El Contratista deberá cumplir todas las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo.

2.7. Responsabilidad del contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de su responsabilidad, el Contratista estará obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo que esté mal ejecutado, no quedando eximido de ello por el examen y reconocimiento, durante las obras, por parte de la Dirección Facultativa, ni por el abono en liquidaciones parciales.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. Dirección facultativa

La dirección facultativa de las obras e instalaciones recaerá en el ingeniero que suscribe, salvo posterior acuerdo con la propiedad.



3.2. Facultades de la Dirección Facultativa

Además de las facultades particulares que corresponden a la Dirección Facultativa, expresadas en los artículos siguientes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que se realicen, con autoridad técnica legal, completa e indiscutiblemente sobre las personas y cosas situadas en la obra en relación con los trabajos que para la ejecución del contrato se lleven a cabo, pudiendo incluso recusar, con causa justificada en nombre de la Propiedad Contratista si considera que adoptar esta solución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

Con este fin el Contratista se obliga a designar sus representantes de obra, los cuales atenderán en todo momento a las observaciones e indicaciones de la Dirección Facultativa. Asimismo el Contratista se obliga a facilitar a la Dirección Facultativa la inspección y vigilancia necesaria sobre el cumplimiento de las condiciones de la contrata y del ritmo de realización de los trabajos, tal y como está previsto en la planificación del presente Proyecto.

A todos estos efectos el adjudicatario estará obligado a tener en la obra, durante la ejecución de los trabajos, el personal técnico, capataces y encargados necesarios que a juicio de la Dirección Facultativa sean necesarios para la debida conducción y vigilancia de las obras e instalaciones.

3.3. Jefe de Obra

Desde que se de comienzo a las obras hasta su recepción provisional, el Contratista designará un jefe como su representante autorizado que cuidará de que los trabajos sean llevados con diligencia y competencia. Este jefe estará expresamente autorizado por el Contratista para recibir notificación de la órdenes escrita o verbales emitidas por la Dirección Facultativa y para asegurar que dichas órdenes se ejecuten.

Asimismo estará expresamente autorizado para firmar y aceptar las mediciones realizadas por la Dirección Facultativa.

Cualquier cambio que el Contratista desee efectuar respecto a sus representantes o personal cualificado y en especial del jefe de obra deberá ser comunicado a la Dirección Facultativa no pudiéndose producir el relevo hasta la aceptación por la Dirección Facultativa de las personas designadas.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier rama, que como dependientes de la contrata intervengan en las obras.

En ausencia de todo ellos serán válidas las depositadas en la residencia designada como oficina del Contratista en el contrato de adjudicación, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.



3.4. Presencia del Contratista en la obra

El Contratista en persona o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que haga a la obra. Asimismo asistirá a las reuniones de obra que se convoquen, no pudiendo justificar por motivo de ausencia ninguna reclamación a las órdenes cruzadas por la Dirección Facultativa en el transcurso de las reuniones.

3.5. Oficina de obra

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina el Contratista tendrá siempre una copia autorizada de todos los documentos del proyecto que le hayan sido facilitados por la Dirección Facultativa y el libro de órdenes.

3.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones en los Documentos del Proyecto

Cuando se trate de aclarar, modificar o interpretar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán de forma precisa y por escrito al Contratista. Éste estará obligado, a su vez, a devolver los originales, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará en todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto de la Propiedad como de la Dirección Técnica. Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por la Propiedad o por la Dirección Técnica, crea oportuno hacer el Contratista, deberá dirigirla dentro del plazo de 15 días a la Dirección Facultativa, la cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

3.7. Reclamaciones contra Órdenes de la Dirección Facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través de la misma, ante la Propiedad, si estas son de carácter económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Si las reclamaciones fueran contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la Dirección Facultativa no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar sus responsabilidades si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, la cual podrá limitar su



contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

3.8. Recusación por el Contratista del Personal Nombrado por la Ingeniería

El Contratista no podrá recusar al personal técnico, encargado de la vigilancia de las obras o de cualquier índole, dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad. Tampoco podrá pedir que la Propiedad designe otros facultativos para los reconocimientos y menciones. Cuando se crea perjudicado con los resultados de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse o perturbarse la marcha de los trabajos.

3.9 Despidos por falta de subordinación, incompetencia o manifiesta mala fe

Por falta de respeto y obediencia a la Dirección Facultativa o al personal encargado de la vigilancia de las obras, por manifestar incapacidad o por actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de despedir a sus dependientes y operarios a requerimiento de la Dirección Facultativa.

3.10 Libro de órdenes

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición de la Dirección Facultativa un libro de órdenes con sus hojas foliadas por duplicado visado por el colegioprofesional correspondiente.

En el mismo se redactarán todas las órdenes de la Dirección Facultativa que crea oportuno dar al Contratista para que adopte las medidas de todo género que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las visitas a la obra y que pudieran repercutir sobre los obreros, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos de las mismas y en general todas las medidas que juzgue indispensable para la ejecución de la obra según los documentos del Proyecto.

Cada orden deberá ser firmada por la Dirección Facultativa el Enterado suscrito por el Contratista o su representante en obra. La copia de cada orden entendida quedará en poder de la Dirección Facultativa. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tiene obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales, reglamentos, etc., no supone atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al contratista.

Para toda reclamación eventual del contratista no podrá tener en cuenta ningún acontecimiento o documento que no haya quedado mencionado en su



momento en el libro de órdenes. A falta de tal mención, la opinión de la Dirección Facultativa sobre los hechos invocados en la reclamación será la única a tener en cuenta.

3.11. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato de adjudicación de la obra, desarrollándolas en las necesarias para que dentro de los períodos parciales reseñados queden ejecutadas las obras correspondientes y que, en consecuencia, la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo exigido en el contrato.

3.12. Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por cualquier circunstancia de orden técnico o facultativo, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Estas órdenes deberán comunicarse de forma precisa y por escrito a la contrata. Ésta a su vez estará obligada a su estricto cumplimiento, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

3.13 Ampliación del proyecto por causas imprevistas de fuerza mayor

Cuando en el transcurso de las obras, por motivos imprevistos o cualquier accidente, sea necesario ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolas según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa, en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista estará obligado a realizar con su personal y con sus materiales apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente que la Dirección Facultativa de la obra disponga, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto oficial o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

3.14. Prórrogas por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o ajena a la voluntad del contratista, siempre que esta causa sea distinta de las específicas de rescisión de contrato, no le fuera posible terminar la obra en los plazos prefijados, comenzar su



ejecución o tuviera que suspenderla, se le otorgará una prórroga para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello el Contratista expondrá por escrito, dirigido a la Dirección Facultativa, la causa que le impide la ejecución o la correcta marcha de los trabajos y el retraso que por ello originará en los plazos acordados, razonando la prórroga que por dicha causa solicita.

3.15. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplimentado los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos y órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción de que la contrata, en uso de las facultades que en este documento se le conceden, los haya solicitado por escrito a la Dirección Facultativa y ésta no los haya entregado.

En este único caso, el Contratista queda facultado para recurrir ante los amigables componedores precisamente designados, los cuales decidirán sobre la procedencia o no del recurso. En caso afirmativo, la Dirección Facultativa será la responsable del retraso sufrido, pero únicamente en las unidades de obra afectadas concretamente por el recurso del Contratista y las subsiguientes que estuvieran relacionadas con ellas.

3.16. Replanteo general

El replanteo general se llevará a efecto de acuerdo con lo preceptuado en el proyecto, entendiéndose que si cursada por la Dirección Facultativa y recibida por el Contratista, la oportuna citación para la ejecución del Replanteo General, no asistiera éste o en su nombre un representante, debidamente autorizado, el replanteo se efectuará aún en su ausencia.

3.17. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base a la contrata, a las modificaciones del mismo, que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Contratista, siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.



3.18. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la obra, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos.

Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro a la Dirección Facultativa y el tercero al Contratista. Todos los planos estarán firmados por la Dirección Facultativa y el Contratista. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

3.19. Trabajos defectuosos

El Contratista ha de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las especificaciones de materiales y equipos del Pliego de Condiciones, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en el presente documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos, faltas y defectos que en estos puedan ocurrir por su mala ejecución, por la deficiente calidad de los materiales empleados o de los aparatos colocados.

En esta responsabilidad el Contratista no puede alegar, para disminuir su responsabilidad, la circunstancia de que la Dirección Técnica o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre la falta o defecto, ni tampoco el hecho de que hayan ido valoradas en las certificaciones parciales de la obra, que siempre se supone se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o bien que los materiales empleados o aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, todo ello a expensas de la contrata.

Si el Contratista no estimara justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el presente documento.



3.20. Vicios ocultos

Si la Dirección Facultativa tuviese razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuarse, en cualquier momento antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen correrán a cargo del Contratista si había realmente vicios y a cargo del propietario en caso contrario.

3.21 De los materiales y aparatos y su procedencia

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de toda clase en los puntos que estime conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en la Memoria, en el presente Pliego y en el contrato, que estén preparados para el objeto a que se aplican y se ciñan a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

3.22. Empleo de los materiales y aparatos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes hayan sido examinado y aceptados por la Dirección Facultativa en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando el Contratista a tal efecto las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicadas, serán de cargo del Contratista.

3.23. Materiales no utilizables

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra, en el que, por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando la Dirección Facultativa lo ordene, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

3.24. Materiales y aparatos defectuosos



Cuando los materiales y aparatos no fuesen de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que lo remplace por otros que se justen a las condiciones requeridas por el Pliego de Condiciones. A falta de éstas, se ajustará a las órdenes de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá, si las circunstancias o el estado de la obra lo aconsejan, permitir el empleo de aquellos materiales defectuosos que mejor le parezcan, descontando la diferencia de precio del material requerido al defectuoso empleado.

La Dirección Facultativa también podrá aceptar o imponer el empleo de otros materiales de calidad superior a la indicada en el Pliego, o no le fuera posible al Contratista suministrarlos de la calidad requerida, teniendo derecho el Contratista a presentar recurso.

3.25. Medios auxiliares

Serán de cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos éstos quedarán a beneficio del Contratista, sin que éste pueda reclamar por insuficiencia de medios, cuando éstos estén detallados en el Presupuesto y consignados por partidaalzada e incluidos en los precios de las unidades de obra.

3.26. Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del propietario o de su representación autorizada, que puede recaer en la Dirección Facultativa, que estará presente en todo caso y del Contratista o un representante debidamente autorizado.

Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmado por los tres asistentes legales indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han ido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr endicha fecha el plazo de garantía señalado en la obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Facultativa deberá señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos.



Expirado el plazo para subsanar las deficiencias, se efectuará un nuevo reconocimiento, en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción de la obra. Si el Contratista no hubiera cumplido, perderá la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un Nuevo e improrrogable plazo. La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro de la quincena siguiente a su terminación. El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra la fecha de terminación total de la instalación e incluirá con esta notificación los planos donde se reflejan todas las instalaciones efectuadas en la estación.

Antes de efectuar la recepción provisional de la instalación se podrán hacer las siguientes pruebas:

- Comprobación de la exactitud de los planos facilitados por el Contratista.
- Las señaladas en el presente Pliego.

3.27. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación, durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones parciales y la definitiva, correrán a cargo del Contratista. En caso de duda, será juez inapelable la Dirección Facultativa, sin que contra su resolución quede ulterior recurso.

3.28. Programa de trabajos

El Contratista está obligado a cumplir el Programa de Trabajos siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del proyecto, y antes de comenzar las obras debería hacer un replanteo de las mismas con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará acta por duplicado, en la que constarán claramente los datos entregados y las firmas del Director de Obra y del representante del Contratista.

Los gastos de replanteamiento serán de cuenta del Contratista.

3.29. Mejoras y variaciones del proyecto



Sólo se consideran como mejoras o variaciones del proyecto aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por el Director de Obra y convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.30. Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permita una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.31. Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de salarios y cargas, que legalmente sean establecidas, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación del a procedencia de lo materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista debería, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como la procedencia de lo materiales y cumplimentar cuantas órdenes le sean requeridas en relación con datos externos.

El Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Los contratos de trabajo, compra de materiales o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, requerirán la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta en plazo posterior.



3.32. Ejecución de las obra

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones del Pliego de Condiciones, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en las condiciones técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra, en relación al proyecto, como en las condiciones técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra. El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo en el caso de obra de instalaciones auxiliares.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener en al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de expropiaciones y servidumbres.

Se incluyen, de modo especial, la solicitud de suministro a la compañía suministradora de energía, a la compañía suministradora de agua y la tramitación necesaria ante el Ministerio de Industria, hasta la obtención de la puesta en servicio del gasocentro.

3.33. Métodos constructivos

El Contratista podrá emplear cualquier método constructivo para la ejecución de las obras siempre que su programa de trabajos se hubiera propuesto y aceptado por la Propiedad.

También podrá variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulneren el presente documento, pero reservándose el derecho a exigir los métodos antiguos si comprobará la menor eficacia de los nuevos.

3.34 Equipos de obra

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente documento, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir en todo caso las condiciones siguientes:



- Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados por la Dirección de Obra.
- Después de aprobado un equipo por la Dirección de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras la Dirección de Obra observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

3.35. Responsabilidad del Contratista

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se haya estipulado en las condiciones de este documento, siempre que, sin separarse del espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Ingeniero Director.

La Propiedad podrá exigir del Contratista que curse las partes que crea convenientes, con la periodicidad que estime necesaria.

El Contratista estará obligado a colaborar con otros contratistas o subcontratistas en la medida en que le sea solicitado por la Dirección de Obra.

3.36. Realización de los trabajos

Los distintos elementos de la instalación serán montados de forma esmerada y con buen acabado.

Durante el desarrollo de la obras, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el responsable de los defectos que puedan observarse en los materiales utilizados o en la realización de la instalación.

Los materiales que se utilicen en la instalación podrán ser sometidos a las pruebas que se especifican en este documento o que se consideren necesarias para comprobar su idoneidad.

Los ensayos durante la realización tienen carácter de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer, que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Una vez terminada la instalación, si lo estima necesario el Director de Obra, en presencia del Contratista, efectuará por sí o con la colaboración de un laboratorio oficial las mediciones que considere oportunas.



3.37. Obras definidas completamente en este Pliego

Aquellas partes de las obras que no queden completamente definidas en el presente documento deberán llevarse a cabo según los detalles con que figuran reseñados en los planos, según las instrucciones que por escrito pueda dar el ingeniero Director y teniendo presentes los buenos usos y costumbres de la construcción.

4.CONDICIONES ECONÓMICAS

4.1. Recepción de la obra

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del presente documento. Esta verificación se realizará por cuenta de Contratista. Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirán las mediciones que la Dirección Facultativa considere oportunas.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de lo detalles que estime susceptibles de mejora.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de ensayos. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas que hayan resultado de insuficiente calidad a la vista de los citados ensayos.

4.2. Accidentes de trabajo

En el caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad en cualquier aspecto.

El Contratista estará obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúen para evitar accidentes a los obreros y a los viandantes en todos los lugares peligrosos de la obra.

El Contratista, o sus representantes de la obra, serán los únicos responsables de los accidentes perjuicios de todo género que, por no cumplir con lo legislado sobre la materia, pudieran recaer o sobrevenir, ya que se considera que en los



precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra, durante todo su transcurso, figure el presente artículo del Pliego de Condiciones, sometido previamente a la firma de la Dirección Facultativa.

4.3. Daño a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniesen, tanto en el emplazamiento donde se efectúan las obras, como en los contiguos, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras, a quien correspondiera y cuando ello tuviera lugar. El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando fuera requerido el justificante de tal cumplimiento.

4.4. Pago de árbitros

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por concepto inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que la Dirección de Obra considere justo hacerlo.

4.5. Anuncios y cartels

Sin previa autorización en la propiedad no podrán exhibirse más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos.

4.6. Copias de documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los documentos del proyecto que considere oportuno. La Dirección Facultativa, si el Contratista lo solicita, autorizará estas copias con su firma una vez confrontadas.

4.7. Suministro de materiales

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre y cuando la Dirección Facultativa no se pronuncie en contra.



4.8. Penalización por plazo de ejecución de las obras

Si el Contratista no ejecutase la obra en los plazos marcados se le impondrá una multa de 500 euros por cada día de demora sobre el plazo previsto.

En el caso de fuerza mayor, será prorrogable el plazo de terminación de las obras. Esta prórroga será propuesta por el Director de Obra a petición del Contratista. No serán consideradas causas de fuerza mayor las inclemencias atmosféricas.

4.9. Recepción provisional de las obras

Una vez terminadas las obras, la Dirección Facultativa practicará todos los reconocimientos que juzgue necesarios para cerciorarse de que las obras están ejecutadas con arreglo a las condiciones del contrato, procediéndose a la recepción provisional y abono de las mismas.

4.10. Plazo de garantía

Hecha la recepción provisional, empezará a correr el plazo de garantía, que será de un año.

Durante este período será cuenta del Contratista todas las obras de conservación y restauración necesarias de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 170 y 171 del Reglamento General de la Contratación de 28 de Diciembre de 1967.

4.11. Suspensión de obras

Cuando la entidad propietaria desee suspender la ejecución de la obras, tendrá que avisar con un mes de anticipación y el Contratista tendrá que suspender los trabajos sin derecho a indemnización, siempre que se le abone el importe de la obra ejecutada y el valor de los materiales acumulados a pie de obra, al precio corriente en la localidad.

Se procederá de igual forma en los casos de rescisión justificada. Si la suspensión de la obras fuese motivada por el Contratista, el Propietario se reserva el derecho a la rescisión del contrato, abonando al Contratista tan sólo la obra ejecutada, con pérdida de garantía como indemnización de perjuicios producidos a la Propiedad, quedando siempre obligado el Contratista a responder de los perjuicios superiores.



4.12. Medición y abono de obras

Las obras se abonarán por unidades de volumen, superficie, longitud o peso según se detalla en este capítulo.

Se abonarán al Contratista las obras que realmente ejecute, sea en más o en menos de lo que aparece en el Presupuesto, sin que el número de unidades de cada clase en él asignadas pueda servir de pretexto o fundamento para establecer reclamaciones.

Para valorar las unidades de obra se aplicará al total de cada una de aquellas el precio unitario con que figura en el presupuesto, aumentándose el resultado con el tanto por ciento de contrata y deduciendo la baja de subasta si la hubiera.

En el precio unitario se consideran incluidos el valor de los materiales, el coste de los jornales y mano de obra con sus cargas sociales, los transportes, los medios auxiliares y, en general, cuantos trabajos sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra de que se trate.

El beneficio industrial con su parte de interés del dinero adelantado, así como los imprevistos y la dirección y administración del contratista, se comprenden dentro del porcentaje de la contrata.

Se entiende por metro cúbico de excavación al espacio desalojado al ejecutarla. La excavación se abonará según volumen que resulte de acuerdo con las cotas de los perfiles longitudinales y los taludes indicados en los documentos del proyecto, o aquellos que posteriormente ordene el Director de Obra.

Sólo serán de abono las excavaciones necesarias para la ejecución de las obras conforme se define anteriormente y las que ordene por escrito el Ingeniero Director. No lo serán las que por su conveniencia practique por exceso el Contratista. En el precio de las excavaciones están incluidos los costes de colocación en caballeros, entibaciones, agotamientos, etc., que sea preciso realizar, así como las existentes para respetar su ubicación. Este precio será el mismo cualquiera que sea la clase del terreno, si no se especifica lo contrario.

Se entiende por metro cúbico de relleno compactado el volumen medido por diferencia entre el volumen excavado que se abone y el que ocupe la obra de fábrica.

En el precio del relleno se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlo, incluida la compactación, cualquiera que sea el tipo de material empleado, así como el transporte a vertedero de las cantidades sobrantes de excavación.

Se entiende por metro cúbico de hormigón el de obra terminada completamente con arreglo a las prescripciones del presente documento.

En el precio del hormigón están incluidos todos los gastos de transportes, preparación, puesta en obra, aditivos, pruebas y ensayos, juntas y material para



sellado demás operaciones necesarias para la terminación de la unidad de obra.

Con la mención de totalmente instalado en el presupuesto se entiende que incluye:

- La totalidad de los materiales con sus recortes y apuntes.
- Todas las piezas auxiliares y pequeño material de cualquier tipo, necesario para el correcto funcionamiento de cada unidad, si estas piezas y material no están definidas específicamente en el presupuesto.
- Todas las piezas especiales o materiales de cualquier tipo, necesarios para su ejecución, si éstas no están definidas específicamente en el presupuesto.
- Mano de obra de ejecución y pruebas de todas las cargas y seguros sociales que marca la ley, así como la dirección, gastos generales, beneficio industrial, etc.
- Toda clase de impuestos.
- El transporte a obra de todos los materiales y equipo auxiliar, así como carga, descarga y movimientos dentro de la obra.

El precio señalado para cada unidad comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra sea ejecutada.

Sólo se liquidarán al Contratista, con cargo a las partidas alzadas, aquellas obras que bajo proyecto y órdenes del ingeniero se lleven a cabo, las cuales se abonarán por unidades a los precios del proyecto, o bien a los que se fije, de acuerdo al artículo de precios contradictorios del presente documento.

4.13. Obras incompletas

Cuando por consecuencia de rescisión de contrato o por otra causa fuese preciso abonar obras incompletas se aplicarán los precios unitarios indicados en el Presupuesto del presente proyecto, el cual no admite descomposición para este respecto.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que determina la Dirección de Obra, siendo abonadas de acuerdo con lo expresado en dicho cuadro de precios.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios o en omisión de costo de cualquiera de los elementos que constituyen los precios.



4.14. Precios contradictorios

Si fuese necesario fijar precio para unidades de obra o consignadas en el Presupuesto, se efectuarán entre el Ingeniero Director, como representante de la Propiedad, y el Contratista, conforme a las normas establecidas en los Pliegos Generales de Contratación.

La fijación de estos precios deberá efectuarse antes de la ejecución de las obras a las que hayan de aplicarse, pero si por cualquier causa hubieran sido ejecutadas las obras, el Contratista queda obligado a aceptar los precios que señale el Director de Obra. Tanto una u otra forma de fijación para estos nuevo precio quedan sujetas al aumento de un quince por ciento de contrata, como a la baja de la subasta si la hubiera.



3.2. TÉCNICAS Y PARTICULARES

ÍNDICE

- 1. CONDICIONES GENERALES**
- 2. OBRA CIVIL**
 - 2.1. Movimiento de tierras**
 - 2.2. Firmes y señalización**
 - 2.3. Cimentaciones**
 - 2.4. Marquesinas**
- 3. INSTALACIÓN MECÁNICA**
 - 3.1. Obra civil complementaria**
 - 3.2. Tanques de combustible, fosos y canalizaciones**
 - 3.3. Tuberías**
 - 3.4. Brazos de carga y sistema de impulsión**
- 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
 - 4.1. Acometida y centro de transformación**
 - 4.2. Cuadros eléctricos**
 - 4.3. Conductores**
 - 4.4. Diferenciales e interruptores magnetotérmicos**
 - 4.5. Interruptores, conmutadores y enchufes**
 - 4.6. Tomas de tierra**
- 5. MATERIALES**
 - 5.1. Agua**
 - 5.2. Cemento**
 - 5.3. Áridos**
 - 5.4. Morteros**
 - 5.5. Hormigones**
 - 5.6. Yeso**
 - 5.7. Obras de fábrica**
 - 5.8. Aceros**
- 6. NORMATIVA**



1.CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, aunque no se haga mención expresen este documento, deberán cumplir las mejores condiciones de calidad conocidas dentro de su clase. No se procederá al empleo de los materiales sin que éstos hayan sido examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para cada clase de material.

El reconocimiento previo no constituye su recepción definitiva pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocados, si no cumplieran con las condiciones debidas en las pruebas, ensayos o análisis, todo ello en los términos que se precisan en este documento, debiendo ser remplazadas por el Contratista por otros que cumplan con las condiciones debidas.

Se realizarán tantas pruebas se ordenen por el Director de Obra, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta del Contratista.

En el reconocimiento y admisión de materiales no se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra y se realizarán cuantos ensayos y análisis indique aunque no estén indicados en el Pliego de Condiciones.

2. OBRA CIVIL

2.1. Movimiento de tierras

Previamente al inicio de los trabajos de obra, se procederá a realizar un estudio del subsuelo, por empresa reconocida, donde se requerirán la capacidad portante del terreno, la presencia de manto freático y la agresividad del terreno del agua.

La explanación y el relleno se realizarán en función de las características de los terrenos, teniéndose en cuenta los accesos por los viales existentes, de forma que el movimiento de tierras sea mínimo, a la vez que las pendientes del gasocentro se mantengan dentro de uno valores normales, aproximadamente en un uno por cierto.

Antes de la realización de los pavimentos y firmes se retirará en toda la extensión de los viales la tierra vegetal, procediendo a continuación al escarificado de la superficie del terreno y posterior compactación. En donde se requiera se excavará el manto del terreno vegetal que se encuentra en el área de construcción de las obras.



A continuación se proseguirá con la excavación y nivelación de las zonas de emplazamiento de las obras hasta alcanzar la cota de explanación general.

El relleno estará formado por materiales terrosos procedentes de préstamos, que tengan como mínimo, las características de suelos tolerables excepto en los 50 cm. más superficiales en los que se emplearán suelos adecuados o seleccionados. Se compactarán por medios mecánicos y en tongada máximas de 30 cm.

Las excavaciones, explanaciones y rellenos se realizarán de acuerdo con lo indicado en los capítulos correspondientes del PG-3-1975 del MOPT. Los materiales exigidos para el relleno deberán cumplir las condiciones las condiciones indicadas en el capítulo correspondiente del citado PG-3-1975.

2.2. Firmes y señalización

Se dispondrá un firme con las siguientes capas:

- Zahorra artificial de 15 cm.
- Segunda capa de zahorra artificial de 15 cm.
- Asfalto impermeable y resistente a hidrocarburos.

Los accesos deberán tener un ancho igual al de la carretera en la que se encuentran emplazados.

Las señalizaciones se ajustarán a la norma 8.1 IC: "Señales verticales" y al "Catálogo de señales de circulación" de la Dirección General de Carreteras, realizándose de acuerdo con el artículo 700 del PG- 3-75.

Las líneas y señales pintadas sobre el pavimento se realizarán con un tipo de pintura que se ajuste a la Orden Circular nº 292/86 T "Marcas Viales". Las aceras del gasocentro tendrán en su contorno un bordillo de hormigón prefabricado asentado sobre una solera de hormigón, que sobresaldrá 15 cm. sobre el pavimento. Las aceras estarán asoladas con baldosas hidráulicas antideslizantes.

Todas las juntas llevarán poliestireno expandido y se sellarán con un mastic resistente a los hidrocarburos.

2.3. Cimentaciones

Para el cálculo de las cimentaciones, se deberá estudiar la tensión admisible del terreno. El Contratista tendrá en cuenta el estudio geotécnico que se realice, para la posible reconsideración de la capacidad portante del terreno.

Las cimentaciones y zapatas de las edificaciones, así como de la marquesina se proyectarán en hormigón armado. Lo materiales a emplear deberán cumplir las debidas condiciones, debiéndose realizar los ensayos e inspecciones indicadas



en normas, para el control a nivel normal. A la Dirección de Obra, se le deberán presentar los resultados de los ensayos realizados, para su aprobación, pudiendo ésta rechazar cualesquiera de los materiales que no cumplan o anteriormente indicado, así como la obra ya realizada que no se ajuste a las anteriores especificaciones.

2.4. Marquesinas

Las características de las materiales a emplear serán las siguientes:

- La cimentación será de hormigón para armar, de 175 Kp/cm² de resistencia características y armadura de acero AEH-400, debiendo cumplir ambos con lo especificado en la EH-91.
- La estructura metálica de la marquesina estará constituida por perfiles laminados o vigas de alma llena, de acuerdo con las normas básicas MV-103, 104, 106 y 107.

Todas las partes que hayan de quedar ocultas después del montaje estarán debidamente recubiertas de una capa de imprimación de silicato de zinc, excepto los elementos embebidos en el hormigón.

Las placas de asiento se nivelarán con tornillos de nivelación e irán sobre 5 cm. de mortero de cemento sin retracción.

Lo pernos de anclaje estarán realizados por el taller que realice la estructura metálica de la marquesina y con las características indicadas en los planos.

La pintura de la estructura metálica se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones.

3. INSTALACIÓN MECÁNICA

3.1. Obra civil complementaria

La obra civil necesaria para completar las instalaciones mecánicas se realizará de acuerdo con los materiales, unidades de obra y ejecución de las mismas expresadas en el presente documento, debiéndose tener en cuenta, además, lo siguiente:

- La profundidad mínima para zanjas de tuberías se determinará de manera que las mismas resulten protegidas de los efectos del tráfico, heladas y cargas exteriores, así como evitar interferencias con otros servicios.
- Como norma general la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 60 cm. de la rasante definitiva del terreno.
- Las excavaciones necesarias para la ejecución de uniones de las tuberías se realizarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, con el fin de que la tubería descansa sobre el fondo ya nivelado.



Se tendrá mucho cuidado de anclar por medio de bloques de hormigón todos aquellos elementos que puedan originar desviaciones perjudiciales para la conducción. Si las pendientes fueran excesivas, para evitar los deslizamientos de la tubería, se anclarán éstas mediante abrazaderas metálicas de hormigón. Se colocará una capa de fieltro asfáltico de 1 cm. de espesor entre el hormigón y la tubería, para que evitar posibles defectos debidos a punzonamiento de los áridos del hormigón.

A medida que avance el montaje de la tubería, ésta se probará hidráulicamente por tramos parciales.

Previo a las pruebas, las tuberías deberán ser purgadas y limpiadas.

Las zanjas se rellenarán con materiales que no contengan piedras ni terrones de gran tamaño, en tongadas de 30 cm., compactadas hasta lograr el cubrimiento completo de la zanja.

La colocación de la tubería en la zanja se efectuará de forma que toda ella repose sólidamente sobre el lecho de arena en la zanja, que llevará excavados huecos para realizar las uniones correspondientes. Antes de colocar la tubería en la zanja ésta deberá estar totalmente limpia. Las zanjas se mantendrán exentas de agua y no se efectuará ningún tendido de tubería cuando el estado de la zanja o del tiempo sea inadecuado.

3.2. Tanques de combustible, fosos y canalizaciones

Los tanques destinados al almacenamiento de combustible serán los reglamentarios, con los espesores no inferiores a 5 mm. en el cuerpo y 6 mm. en los fondos. Los tanques serán suministrados, una vez calibrados por la casa constructora, con sus correspondientes tablas y varillas. No obstante, cuando los mismos se encuentren instalados y enterrados, se procederá a su verificación, si fuera necesario.

Cada tanque dispondrá de una boca de hombre en la generatriz superior con los orificios necesarios para el paso de las tuberías de carga, ventilación, aspiración y sondeo.

Antes de proceder al enterramiento de los tanques, se someterán a una prueba de presión hidráulica de 2 bar., medida en la parte superior durante un tiempo de 2 horas, como mínimo.

Cualquier reclamación que se efectúe requerirá una nueva prueba. Los depósitos irán enterrados a una profundidad de 1 m como mínimo, medidos desde su generatriz superior hasta la parte inferior del paquete de firmes. En el interior del cubeto los tanques distarán entre sí un espacio de 1 m como mínimo y 2 m a edificaciones y muros. La distancia de los tanques a edificaciones ajenas al centro será de 10 m.



La arena utilizada en el relleno será sílicea y estará lavada, limpia, seca y exenta de arcillas, limos, componentes de azufre, materia orgánica y de cualquier otra sustancia que pudiera atacar químicamente a los materiales del depósito. El tamaño de los granos estará comprendido entre 0,1 y 2 mm.

En la arqueta de la boca de hombre quedarán alojadas todas las tuberías de carga, aspiración, ventilación y sondeo, siendo su amplitud la suficiente para poder ser desmontada la boca de hombre para poder efectuar la limpieza del mismo.

3.3. Tuberías

Las tuberías y accesorios para la conducción de hidrocarburos serán de acero estirado, de tramos rectos y de la mayor longitud posible, unidos por soldadura a tope por arco eléctrico.

Las válvulas serán de material resistente a la corrosión y a los hidrocarburos debiendo asegurar la continuidad eléctrica de las tuberías (si no fuese así se puentearán mediante cable). Todos los acoplamientos deberán asegurar la continuidad eléctrica.

Las tuberías de carga se introducirán en el depósito hasta 15 cm. Del fondo, tendrán de diámetro y en el extremo se colocarán las bocas de carga normalizadas.

Las tuberías de aspiración serán independientes para cada boquerel, tendrán un diámetro de 2", e irán equipadas con una válvula de retención en escuadra antirretorno para impedir el descebado de la bomba. Dichas tuberías se dispondrán con una pendiente hacia igual o superior al 2%, no permitiéndose sifones o puntos bajos en todo su recorrido. El punto más bajo de aspiración estará situado a 15 cm. del fondo del depósito. Se impedirán los desplazamientos laterales y las vibraciones de las tuberías. Además se las protegerá con pinturas antioxidantes, de características apropiadas al ambiente donde se ubiquen.

Toda tubería enterrada, o no, inspeccionable visualmente se protegerá de la corrosión mediante una capa de imprimación antioxidante, así como mediante revestimientos por cintas aislantes de polietileno, autoadhesivas, que aseguren un espesor de 2 mm. y una rigidez dieléctrica de 15 KV. con respecto al terreno. Antes de encintar las tuberías, se someterá la instalación a una prueba de resistencia y estanqueidad de 2 bar. durante 24 horas. Cada reparación requerirá una nueva prueba.

Todas las tuberías y accesorios metálicos estarán conectados a la red de tierra.



3.4. Brazos de carga y sistema de impulsión

Constará de grupo de bombeo de 60 m³/h. a 20bar. con bomba de paletas, válvula de bypass y motor eléctrico antideflagrante a 1440 rpm. Dispondrá de contador electrónico y de dos brazos de carga con 3 articulaciones aptos para instalaciones con radio de acción variable.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1. Acometida y centro de transformación

De acuerdo con las especificaciones de la compañía suministradora de energía, la conexión de BT tendrá lugar en el punto de acometida que se nos indique.

4.2. Cuadros eléctricos

Estarán contruidos con material no inflamable y tendrán unas dimensiones adecuadas para acoger los puestos definidos en los planos unificares correspondientes.

En cuanto al cuadro exterior de alumbrado de accesos y aparcamiento será estanco y dispondrá de un grado de protección adecuado. Todos los cuadros se señalarán mediante placa indicadora.

4.3. Conductores

Estarán contruidos por un aislamiento de PVC que posea un grado apropiado de termo plasticidad y les permita funcionar en servicio permanente, con temperaturas en cobre de 75 a 80 °C, no presentando en ningún caso defectos por autocalentamiento. El conductor consistirá en un hilo de cobre electrolítico recocido, disponiendo cada cable de tantos conductores como sean necesarios en la instalación y constando cada uno de ellos de una cubierta de cinta de tela y de una envoltura aislante de material termoplástico. Estos cables soportarán una tensión de prueba entre fases de 3000 V durante 15 min. y una tensión de servicio de 1000 V (LW-21029). Los conductores deberán ser fácilmente identificables, especialmente los conductores neutro y de protección:

- Neutro: Azul claro
- Protección: Doble amarillo-verde.
- Fases: Marrón, negro y gris.

Las cajas de derivación serán las adecuadas para cada modelo de bandeja y en caso de canalización empotrada, serán de material aislante y tapa del mismo



material ajustable a presión, rosca o tornillos y llevarán huellas de ruptura al paso de los tubos.

Los conductores activos deben poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que se deriven, utilizando un borne de conexión de forma que permite la separación de cada circuito derivado del resto de la instalación.

Los conductores serán los que figuran en el presente proyecto y deberán estar de acuerdo con la recomendación UNESA-3403, con las especificaciones de la norma UNE-21016 y con las normas de la Compañía Suministradora.

El cobre empleado en los conductores será cobre puro de calidad y resistencia mecánica del 99% de cobre electrolítico. Los cables de cobre cumplirán la norma UNE-21012.

4.4. Diferenciales e interruptores magnetotérmicos

Los diferenciales estarán constituidos por envolvente con sistema aislante de conexiones y dispositivo de protección de defecto y desconexión. Los interruptores automáticos magnetotérmicos estarán constituidos por una envolvente del sistema de conexiones y de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El poder de corte será el especificado en los planos para cada interruptor.

4.5 Interruptores, conmutadores y enchufes

Los interruptores y conmutadores serán empotrables, constituidos por bases aislantes con bornes para conexión de conductores, mecanismo de interrupción o conmutación, soporte metálico de fijación con dispositivo de sujeción a la caja, mando accionable y placa de cierre aislante. La conexión de los interruptores se realizará sobre el conductor de fase. La intensidad nominal de estos mecanismos en ningún caso será inferior a 10 A.

Las bases de los enchufes serán empotradas, constituidas por bases aislantes con bornes para la conexión de conductores de fase, neutras y protección. Dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección.

En algunos casos, en lugar de estas patillas se dispondrá de un tercer alvéolo que dispondrá también de soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja de cierre aislante.

Todas las tomas de corriente, sin excepción, estarán provistas de un contacto de puesta a tierra.



4.6. Tomas de tierra

A fin de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas de los báculos o columnas del alumbrado y los centros de mando se instalará en todos ellos la correspondiente toma de tierra para lograr una resistencia que no pueda dar lugar a tensiones superiores a 24 V.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a $\frac{1}{4}$ de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m, si son necesarias dos picas en paralelo, con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas; si son necesarias varias picas conectadas en paralelo la separación entre ellas deberá ser mayor que el caso anterior.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado para ella en cada caso. Este valor de resistencia será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La revisión de las tomas de tierra deberá ser obligatoriamente comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación para su funcionamiento.

La comprobación se hará anualmente en la época en que el terreno esté más seco, en lugares poco favorables para la buena conservación del electrodo y cada cinco años

5. MATERIALES

A continuación se establecen las condiciones que deben cumplir los materiales necesarios. Si alguno no se considerara en este Pliego y fuera necesario, se escogería de primera calidad y no se podrá utilizar mientras el Ingeniero Director no lo haya reconocido y haya dado su aprobación. Podrá rechazarlo si considerara que no se cumplen las condiciones necesarias para el objetivo que cubra dicho material.

5.1. Agua

La instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón establece las condiciones necesarias del agua para el lavado de arenas, piedras y ladrillos y para la composición del hormigón.



Se considerarán admisibles sin necesidad de ensayos previos las aguas que por sus características físico-químicas sean potables. Por el contrario las aguas cenagosas estarán prohibidas.

5.2. Cemento

Se usará cualquier cemento Portland de fraguado lento que cumpla las condiciones establecidas en el vigente “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento”.

5.3. Áridos

Para la fabricación de morteros y hormigones se utilizarán arenas y gravas que tengan cualidades iguales o superiores que las exigidas para el hormigón que con ellos se va a fabricar.

La arena estará limpia, no contendrá impurezas orgánicas y arcillosas y procederá de ríos o de cualquier otro lugar siempre que cumpla las condiciones citadas. La grava no será lajosa, estará limpia de tierras y materiales ajenos. En cuanto a su tamaño, no predominará un mismo tipo.

5.4. Morteros

El mortero estará formado por árido fino, cemento y agua. Si fuera necesario mejorar alguna propiedad del mismo se usarán productos de adición. El árido será exclusivamente de procedencia natural o de machaqueo de productos de cantera. La proporción entre los componentes se establece de la siguiente forma: una parte de cemento, tres parte de áridos finos y aguas suficiente para dar a la mezcla la consistencia necesaria según aplicación. Las partes de cemento y de áridos se miden en volumen. No se permitirá el uso de mortero rebajado. La fabricación del mortero asegurará una buena calidad del mismo. El mortero no se empleará transcurrida media hora desde que se empezó a amasar.

5.5. Hormigones

En el Pliego que nos ocupa, el hormigón quedará definido según la Resistencia característica definida en la instrucción del hormigón. El hormigón será plástico de forma que no se produzcan coqueras y refluya la pasta. No se usarán hormigones con un contenido en agua superior al correspondiente a la consistencia fluida. Para la mejora de la trabajabilidad del hormigón se usarán plastificantes o superplastificantes pero nunca un aumento



de la cantidad de agua. La cantidad de agua se establecerá en función de la humedad del ando.

5.6. Yeso

En el amasado deberá absorber un volumen de agua aproximadamente igual al de yeso resultando una pasta untuosa y no deleznable.

5.7. Obras de fábrica

Las obras de ladrillo se realizarán con un acabado perfecto en las juntas que vayan a quedar vistas, de forma que el grueso de la junta más el doble de la anchura de un ladrillo sean igual a la longitud de éste.

Los ladrillos se remojarán previamente a su empleo y se deslizarán de forma que tengan trabazón en todos los sentidos, siempre y cuando lo permita el espesor de la obra.

El mortero será de cemento para obras de ladrillo macizo y de yeso para tabiques.

Los ladrillos deberán estar exentos de cal, piedras o cualquier impureza. Serán duros y homogéneos y estarán bien cocidos. No se aceptarán ladrillos con deformaciones en sus aristas. La superficie de rotura presentará un aspecto uniforme, de grano fino.

No se exfoliarán ni se secarán rápidamente ni presentarán eflorescencias bajo la acción atmosférica. Deberán absorber una cantidad de agua menor que el 16% de su peso.

Las superficies se revestirán con materiales de calidad superior y según establecen las normas de buena construcción. Las juntas entre losas y baldosines quedarán alineadas en ambas direcciones. Las superficies pintadas no presentarán resaltos ni depresiones.

5.8. Aceros

Se usará acero A-520-b en todas las estructuras metálicas. Será dulce y laminado. Las soldaduras se situarán en las secciones indicadas en los planos de ejecución. Quedarán con las mismas características que los perfiles continuos. Antes de colocar ningún perfil la Dirección de Obra comprobará que la soldadura es correcta.

Las cerchas se construirán según los planos y medidas señaladas en el proyecto. Las superficies serán regulares y sin defectos superficiales. En caso de que existieran se eliminarían con buril o muela, manteniendo siempre las dimensiones fijadas con las tolerancias necesarias.



Ninguna pieza deberá presentar pelos, grietas, fisuras, estrías y sopladuras. Las unidades que sean agrias en su comportamiento se rechazarán.

Se aplicarán pinturas anticorrosivas sobre las superficies una vez limpiadas de óxido y de calamina no adherente. Se aplicarán con brocha y pincel, dando dos manos de minio de plomo cubriendo todas las partes metálicas.

6. NORMATIVA

En el siguiente listado se especifican las normas que rigen el diseño y la realización del proyecto que nos ocupa:

- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 20/85 del 20 de Octubre de 1994).
- LEY 34/1998, de 7 de Octubre, sector hidrocarburos.
- Norma UNE 62.350-99, "Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros".
- Norma UNE 288-93, "Especificación y Cualificación de procedimientos de soldeo para los materiales metálicos".
- Serie UNE 23.500 sobre sistemas contra incendios.
- Norma UNE 20.322-86, "Clasificación de emplazamientos con riesgo de explosión debido a la presencia de gases, vapores y nieblas inflamables".
- Norma UNE 109.502 Informe, "Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburante y combustibles líquidos".
- Norma NBE-AE-88, "Acciones en la edificación"



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Documento 4: Presupuesto

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

INDICE:

- 1. INTRODUCCION**
- 2. PRESUPUESTO DETALLADO**
- 3. PRESUPUESTO GENERAL**



1.INTRODUCCION

Vamos a desarrollar un presupuesto de manera detallada tanto de todo el material empleado para la construcción del gasocentro como de las obras realizadas para su consecución.

La parcela como ya dijimos al inicio de la redacción de este proyecto pertenece a la empresa realizadora de la contruccion del gasocentro por lo que no tendremos en cuenta la parcela para el presupuesto general.

2.PRESUPUESTO DETALLADO

2.1Material de obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Alquiler Valla Obra	m	25	27,72	693,0
Caseta de obra	-	1	990,0	990,0
Contador de agua	-	1	750,0	750,0
Contador de electricidad	-	1	1597,2	1597,2
Control de Calidad	-	1	756,66	756,66
TOTAL				4786,86



2.2 Movimientos de tierra

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Desbroce y limpieza	m ²	2000	1,49	2980
Estudio geologico	m ²	2000	0,52	1040,0
Explanacion y nivelacion	m ²	2000	0,39	780,0
Foso tanques	m ³	678	4,8	3254,4
Excavacion de zanjas	m ³	150	5,5	825,0
Relleno de zanjas	m ³	140	5,2	728,0
TOTAL				9607,4

2.3 Pavimentos y Firmes

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Base de zahorra	m ³	1500	10,8	16200,0
Base de hormigon	m ²	512	19,39	9927,68
Bordillo prefabricado	m	124	6,67	827,08
Baldosas de hormigon	m ²	74	5,67	419,58
Cerramiento exterior	-	138	50,0	6900,0
Verja	-	1	1226,0	1226,0



metalica				
Señalización	-	3	152,0	456,0
TOTAL				37182,34

2.4 Red de Saneamiento y abastecimiento de aguas

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Tubo PVC (150)	m	150	16,57	2485,5
Tubo PVC (200)	m	120	23,08	2769,6
Tubo PVC (250)	m	100	25,69	2569,0
Tubo PVC (300)	m	50	26,0	1300,0
Arqueta registro	-	1	53,75	53,75
Arqueta de sumidero	-	1	101,34	101,34
Decantador de Lodos	-	1	784,0	784,0
Separador de Hidrocarburos	-	1	7213,0	7213,0
Arqueta de toma de muestras	-	1	500,0	500,0
Mano de obra	-	-	7500,0	7500,0
TOTAL				25276,19



2.5 Estructura y cimentación edificio principal

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Muro ladrillo	m ²	47	40,8	1917,6
Acero S275 IPE200	kg	2965	2,16	6404,4
Acero S275 UPE100	kg	2133	2,13	4543,29
Encofrados	m ²	30,54	15,11	461,45
Vigas de Hormigon	m ³	3,16	146,02	460,42
Zapata de Cimentacion	m ³	31,23	112,34	3508,37
TOTAL				32295,08

2.6 Estructura y cimentación de la marquesina

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Estrucutura y montaje	-	1	29756,0	29756,0
Encofrados	m ²	40,6	15,11	613,44
Zapata de cimentación	m ³	3,48	112,34	390,94
Vigas de hormigon	m ³	2,17	146,02	316,86
TOTAL				31077,24



2.7 Varios

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Mobiliario del edificio	-	-	15276,0	15276,0
Estructura del aparcamiento	-	1	8500,0	8500,0
Albañileria y fontaneria	-	-	-	10000,0
Flota de camiones	-	2	75000,0	150000,0
Estructura metalica para respstaje	-	1	12000,0	12000,0
TOTAL				195776

2.8 Instalacion Mecanica

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Depositos de 60000 litros	-	7	10643,2	74502,4
Excavacion de fosos	m ³	640	6,0	3840
Arqueta prefabricada boca hombre	-	7	912,6	6388,2



Tapa arqueta boca de hombre	-	7	813,6	5695,2
Arqueta antiderrame	-	7	490,6	3434,2
Valvula sobrellenado	-	7	370,6	2594,2
Arena de relleno	m ³	458	4,8	2198,4
Tuberia de combustible liquido 3"	m	67	29,65	1986,55
Tuberia combustible liquido 4 "	m	72,5	39,43	2858,67
Conducto de ventilación	m	43,5	14,85	645,97
Cubetos	-	7	2263	15481
Instalacion electrónica	-	1	4450	4450
Sistema de detección de fugas	-	7	218,7	1530,9
Tubo buzo de 3 m	m	1	18,97	18,97
Pasamuros	-	9	230,1	2070,9
Bombas	-	7	3148.56	22039,9
Brazo de carga	-	2	3575,0	7150,0
Prueba en los depostios	-	7	400,0	400,0
Aire acondicionado	-	2	1130,0	2260,0
Accesorios para conexión: tornillos,bridas..	-	1	2250,0	2250,0
Mano de obra	-	-	8000,0	8000,0
TOTAL				169795,46



2.9 Instalacion Electrica

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Intalacion eléctrica	-	1	19780,0	19780,0
Conductor de tierra	m	195,6	4,24	829,344
Toma de tierra	-	1	152,29	152,29
TOTAL				20761,634

2.10 Protecciones personales y generales

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Cascos	-	20	11,56	231,2
Pantalla de seguridad	-	7	8,24	57,68
Guantes	-	20	4,22	84,4
Chalecos	-	7	12,15	85,05
Botas	-	20	18,46	369,2
Monos	-	20	13,35	267
Tapones	-	7	10,52	73,64
Gafas Protectoras	-	12	7,09	85,02
Señales	-	7	9,96	69,95
Carteles de riesgo	-	12	6,16	73,92
Alquiler valla de obra	-	25	27,72	693



Extintores	-	5	61,16	305,8
Cinta reflectante	-	10	3,56	35,6
TOTAL				2431,43

2.11 Protecciones eléctricas

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Puesta a Tierra	-	1	152,01	152,01
Diferencial Alta Sensibilidad	-	1	79,62	79,62
Diferencial Media Sensibilidad	-	1	110,89	110,89
TOTAL				342,52

2.12 Proteccion contra incendios

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL
Extintor polvo seco sobre carro	-	2	203,0	406,0
Extintor polvo portatil	-	2	76,4	152,8
Hidrante de agua	-	1	155,2	155,2
TOTAL				714



3 PRESUPUESTO GENERAL

CONCEPTO	COSTE
Material de Obra	4786,86
Movimientos de Obra	9607,4
Pavimentos y Firmes	37182,34
Red de Abastecimiento y Saneamiento de aguas	25276,19
Estructura y Cimentación del Edificio Princial	32295,08
Estructura y Cimentación de la Marquesina	31077,24
Varios	195776
Instalacion Mecanica	169795,46
Instalacion Electrica	20761,634
Protecciones Personales y Generales	2431,43
Protecciones Electricas	342,52
Proteccion Contra Incendios	714,0
TOTAL	530056,41



Instalacion de un Gasocentro
Antonio Alvarez Revilla

Documento 4: Presupuesto

El presente presupuesto asciende a los citados **QUINIENTOS TREINTA MIL
CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS**

(530.056,41 €).=====