



Escuela Técnica Superior de Ingeniería
ICAI

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO PARA VEHÍCULOS

Autor: Fernando García-Poveda María

Director: D. Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Julio 2015

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO (RESTRINGIDO) DE DOCUMENTACIÓN

1ª. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Fernando García-Poveda María, como alumno de la UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS (COMILLAS), **DECLARA**

que es el titular de los derechos de propiedad intelectual, objeto de la presente cesión, en relación con la obra Instalación de estación de servicio para vehículos
(proyecto fin de carrera)¹, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual como titular único o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

2ª. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita* (*con las limitaciones que más adelante se detallan*) por todos los usuarios del repositorio y del portal e-ciencia, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución, de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra (a) del apartado siguiente.

3ª. Condiciones de la cesión.

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia, el repositorio institucional podrá:

¹ Especificar si es una tesis doctoral, proyecto fin de carrera, proyecto fin de Máster o cualquier otro trabajo que deba ser objeto de evaluación académica

- (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.

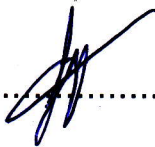
Madrid, a 25 de agosto de 2015

ACEPTA

Fdo. Fernando García-Poveda María

Proyecto realizado por el alumno:

Fernando García-Poveda María

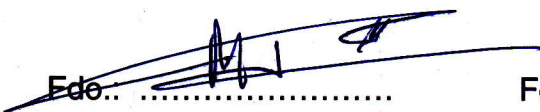
Fdo.: 

Fecha: 11 / 07 / 2015

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

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Manuel Blasco Siegrist

Fdo.: 

Fecha: 11 / 07 / 2015

Vº Bº del Coordinador de Proyectos

José Ignacio Linares Hurtado

Fdo.:

Fecha:// 2015

Proyecto revisado por el alumno: Fernando García-Poveda Mesa Fecha: 11/07/2018	Fecha: 11/07/2018
Autorizada la entrega del proyecto cuya información no es de carácter confidencial EL DIRECTOR DEL PROYECTO Manuel Blasco Segura Fecha: 11/07/2018	Fecha: 11/07/2018
Vº Bº del Coordinador de Proyectos José Ignacio Linares Huahito Fecha: 11/07/2018	Fecha: 11/07/2018



Escuela Técnica Superior de Ingeniería
ICAICA

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO PARA VEHÍCULOS

Autor: Fernando García-Poveda María

Director: D. Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Julio 2015

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I: MEMORIA.....	19
1. Memoria descriptiva.....	23
2. Cálculos estructurales.....	45
 DOCUMENTO II: ANEXOS.....	 135
1. Estudio económico.....	139
2. Estudio de seguridad y salud.....	151
3. Estudio medioambiental.....	167
4. Bibliografía.....	177
 DOCUMENTO III: PLANOS.....	 181
 DOCUMENTO IV: PLIEGO DE CONDICIONES.....	 219
 DOCUMENTO V: PRESUPUESTO.....	 247
1. Presupuestos parciales.....	251
2. Resumen del presupuesto.....	261

Título: Instalación de estación de servicio

Autor: Fernando García-Poveda María

Director: D. Manuel Blasco Siegrist

Coordinador: D. José Ignacio Linares Hurtado

Entidad colaboradora: ICAI-Universidad Pontificia de Comillas.

RESUMEN

El objeto del siguiente proyecto consiste en el diseño y puesta en marcha de una Estación de Servicio, para ello, se elabora el documento que sirve como base para la obtención de los permisos y licencias otorgados por los Organismos Oficiales competentes para la creación y ejecución de las obras y su posterior explotación.

El terreno donde se lleva a cabo la ejecución del presente proyecto está ubicada en la zona sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villaverde. Se trata de un terreno de tipo rústico situado en el margen derecho de la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301. Dicha vía cuenta con un tráfico de vehículos ligeros y pesados que unido a la distancia a las estaciones de servicio más próximas asegura una demanda adecuada. La parcela cuenta con una superficie de 2.5 hectáreas totalmente aprovechables y ampliables en un futuro en caso de necesidad.

Dadas las características de la localización y el tipo de clientes al que va dirigida la misma, se dota a la estación de las siguientes instalaciones y servicios:

- 2 surtidores dobles multiproducto (Gasolina 95, gasolina 98, gasóleo y gasóleo plus) con 4 mangueras a cada lado para vehículos turismos.
- 1 surtidor doble monoproducto de gran caudal destinado al repostaje de vehículos pesados con 1 manguera para gasóleo a cada lado.
- Instalación de aire y agua.
- Tienda y Restaurante-Cafetería.
- Aparcamiento exclusivo para vehículos pesados.
- Aparcamiento exclusivo para turismos.
- Zona de terraza dotada de mesas y bancos para descanso de los viajeros.

Metodología y desarrollo

El proyecto comenzó con la selección del emplazamiento, buscando localizaciones en vías con alta densidad de tráfico y baja intensidad competitiva. Basándonos en los datos del Ministerio de Fomento de los últimos años, se realizó una estimación del potencial de afluencia de vehículos a la estación y se dimensionó la instalación mecánica para satisfacer la demanda prevista de combustible.

La instalación mecánica es una pieza clave en un proyecto de esta magnitud. Se instalan 7 tanques de combustible de doble pared de Acero – Polietileno enterrados de forma horizontal y en cubetos individuales, cinco de ellos son de 50.000 l de capacidad y dos de 30.000 l. La capacidad instalada permite que la recarga de los tanques no tenga que hacerse más de una vez

por semana. Se dispone también de una red de tuberías para carga, abastecimiento y ventilación, así como un sistema de recuperación de vapores en fase I y II.

En el diseño de la estación se ha procurado facilitar la circulación de los vehículos y su acceso a los tres surtidores, cada uno de los cuales va instalado sobre una isleta en la zona de repostaje, bajo la marquesina. Todos los surtidores son dobles, por lo que se cuenta con una capacidad de 6 vehículos al mismo tiempo. Los surtidores para vehículos ligeros suministran Sin plomo 95, Sin plomo 98, Diésel y Diésel +, mientras que el de vehículos pesados sólo Diésel.

El edificio principal está formado por la Tienda, la Cafetería-Restaurante y los aseos. A todos ellos se podrá acceder desde el exterior y están también comunicados interiormente. Su principal función es la venta de productos y el cobro en la oficina de control de los combustibles consumidos por los clientes.

Con el fin de aumentar la visibilidad de la estación desde lejos y conseguir así captar un mayor número de clientes, se ha incorporado un monoposte iluminado con el logotipo de la estación. Para aligerar el ataque del viento sobre el mismo, se utiliza chapa microperforada como recubrimiento.

Otra de las partes importantes del proyecto son la instalación eléctrica y de alumbrado, necesaria para el funcionamiento de la estación, y el diseño de la red de aguas de saneamiento, que está compuesta por tres redes diferenciadas e independientes para la recogida de aguas pluviales, fecales e hidrocarburadas.

En la memoria del proyecto se incluyen los resultados obtenidos del cálculo de todas las estructuras involucradas en el mismo mediante el programa Nuevo Metal 3D de Cype. En los planos correspondientes se pueden observar las estructuras y cimentaciones, incluyendo las vigas de atado y placas de anclaje.

También se ha realizado un estudio económico detallado para justificar su viabilidad económica. Para ello se ha tenido en cuenta tanto el presupuesto calculado, que recoge todos los elementos necesarios para llevar a cabo la construcción de la estación, como los ingresos y gastos esperados, para lo cual se han realizado diferentes consideraciones y estimaciones, como el número medio de vehículos diarios que pararán en la Estación de Servicio, los litros que repostará cada coche, el precio del carburante, o los futuros costes de mantenimiento que requerirá su explotación. La cuenta de resultados muestra el beneficio esperado para los primeros veinte años de funcionamiento e indica que el proyecto tiene una rentabilidad económica adecuada para su ejecución

Además se incluye un Estudio de Seguridad y Salud que tiene como objetivo establecer las normas de actuación de modo que se garantice la integridad física y salud tanto de los operarios que participen en la obra del proyecto, como de los clientes y los trabajadores.

En concordancia con la normativa vigente, también se ha realizado un Estudio Medioambiental en el que se analizan las diferentes acciones que se pueden establecer para eliminar o minimizar el impacto que puede tener la estación sobre su entorno.

Finalmente, en el Pliego de Condiciones técnicas generales y particulares se recogen todas las especificaciones necesarias para la obtención de permisos, construcción y puesta en marcha de la estación de servicio.

Title: Installation of a service vehicle station

Author: Fernando García-Poveda María

Director: D. Manuel Blasco Siegrist

Coordinator: D. José Ignacio Linares Hurtado

Collaborating organization: ICAI-Universidad Pontificia de Comillas.

SUMMARY

The purpose of this project is the design, execution and operation of a Service Station. In order to do this, we elaborate a document that will allow us to obtain the different permits and licenses issued by the Official Organizations responsible for the creation and execution of the Works.

The station is located on the south side of the city of Madrid, in the district of Villaverde. The terrain is in a rustic land on the right side of the M-45, on the section between the A-4 and the M-301. This location has the appropriate amount of traffic, both of heavy-goods vehicles and of passenger vehicles, and it is at a reasonable distance from the nearest services stations, ensuring an adequate demand. The land has an extension of 2.5 hectares, which are totally usable and easily expandable at any time if needed.

Due to the location and the target costumers, the service station has the following facilities:

- 2 double multi-suppliers (Gasoline 95, Gasoline 98, diesel and diesel plus) with 4 hoses at each side.
- 1 double great flow multi product supplier for heavy-goods vehicles with 1 hose for gas oil at each side.
- Air and water installation.
- Shop and cafeteria-restaurant.
- Exclusive parking for heavy-goods vehicles.
- Exclusive parking for passenger vehicles.
- Terrace area equipped with tables and benches generating a resting space for the travelers.

Methodology and development

The project began with the site selection, looking for locations with high traffic density and low competitive intensity. Then it moved on the mechanical installation sizing, which was designed to satisfy the expected demand for fuel, based on recent data from the Ministry of Public Works and Traffic.

The mechanic installation is a key factor in a project of this magnitude. The project counts with seven double wall fuel tanks, all of them installed in horizontal position and individual spaces. The capacity will be 50.000 L for five of them and 30.000 L for the other two, covering the

weekly demand and allowing the tanks to be reloaded only once a week. The installation also counts with a pipe network for loading, supply and ventilation, as well as a vapor recovery system in phase I and II.

The design of circulation spaces for vehicles facilitates the access to the three fueling areas. All of them are double, allowing the station to give service to six vehicles at the same time. The fueling areas for passenger vehicles provide Gasoline 95, Gasoline 98, Diesel and Diesel +, while the one for heavy-goods vehicles only provides Diesel.

The main building holds the shop, the cafeteria-restaurant and the bathrooms. All of them are accessible from the outside and also interconnected on the inside. Its core function is the sale of goods and the collection of the client payments for the fuel consumed.

In order to increase visibility of the station from the main road and attract customers, the project includes a pillar with an illuminated panel with the logo of the station. To lighten the wind force on it, microperforated steel sheet is used as coating.

Another important part of the project are the electric and lighting installation, necessary for the correct operation of the station, as well as the sanitary water network, formed by three different and independent grids for the collection of rainwater, sewage water and hydrocarbornated water.

On the memory of the project you will find the results obtained during the calculation of all the project structures with the program “Nuevo Metal 3D” from “Cype”. Besides, on the corresponding blueprints, you can find details of the structures and foundations, including tie beams and anchor plates.

The project also includes a detailed economic study to justify its profitability. It takes into account both the construction and the operation of the station, including all the necessary elements to build it and the expected revenues and expenses for its daily operations. For this last aspect, several considerations were needed, like the average number of vehicles per day, the average consumption per vehicle, the price of fuel or future maintenance costs. This is summarized in the income statement, which shows the expected profit for the first twenty years of operation and the adequate economic return to consider its execution.

Additionally, taking into account current regulations, the project includes both, an environmental study that analyses the different actions that can be established to eliminate or minimize the environmental impact produced by the station and a Health and Safety study that establishes the rules of conduct to guarantee the physical integrity and health of customers and workers.

Finally, the specific and general technical Specifications gathers all the specifications necessary to obtain the different permits for the service station construction and commissioning.

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE GENERAL:

- I. Memoria descriptiva**
- II. Cálculos estructurales**

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

1.1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

1.1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

1.1.3. DESCRIPCION DEL SOLAR.

1.1.4. CUADRO DE NECESIDADES.

1.2. OBRA CIVIL.

1.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

1.2.2. FIRMES Y PAVIMENTOS.

1.2.3. MARQUESINA.

1.2.4. EDIFICIO PRINCIPAL.

1.2.5. MONOPOSTE.

1.3. INSTALACIÓN MECÁNICA.

1.3.1. TANQUES DE COMBUSTIBLE

1.3.2. RED DE TUBERÍAS

1.3.2.1. RED DE ASPIRACIÓN

1.3.2.2. RED DE CARGA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE

1.3.2.3. RED DE VENTILACIÓN

1.3.2.4. RED DE RECUPERACIÓN DE GASES FASE I Y FASE II

1.3.3. APARATOS SURTIDORES

1.3.4. AIRE COMPRIMIDO

1.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.4.1. RED DE ALUMBRADO

1.4.1.1. INTERIOR

1.4.1.2. EXTERIOR

1.4.1.3. MARQUESINA

1.4.1.4. MONOPOSTE

1.4.1.5. EMERGENCIA

1.4.2. RED DE FUERZA

1.4.3. RED DE PUESTA A TIERRA

1.4.4. PARARRAYOS

1.5. RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.

1.5.1. RED DE AGUAS PLUVIALES.

1.5.2. RED DE AGUAS FECALES.

1.5.3. RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS.

1.6. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1.6.1. EXTINTORES

1.6.2. ALARMAS

1.6.3. SEÑALIZACIÓN

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

1.1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

El presente proyecto se realiza con el fin de estudiar la posibilidad de implantar una estación de servicio en un terreno propiedad de la empresa que encarga el proyecto.

El objetivo principal será el establecimiento de una línea de negocio rentable apoyada en un estudio de viabilidad. Para la ejecución y puesta en marcha de la estación de servicio solicitada se cumplirán todas las normativas vigentes, prestando especial atención a la seguridad y al medio ambiente. Por consiguiente, se elabora el presente documento para que a su vez sirva como base para la obtención de los permisos y licencias necesarias, así como documento constructivo para el desarrollo de la estación de servicio requerida. La estación contara con los siguientes servicios:

- Área de suministro.
- Tienda
- Cafetería.
- Aire y agua
- Parking.

Asimismo, se definirán todas las obras, instalaciones, materiales, características técnicas y elementos, que sea necesario emplear para la construcción y puesta en funcionamiento de la estación. Las características de los materiales y elementos empleados se facilitarán en el pliego de condiciones. También se detallarán los planos correspondientes a los distintos apartados que componen el proyecto así como los cálculos de las estructuras realizados con el fin de apoyar las medidas tomadas para la realización de la obra.

Además se realizarán diferentes estudios para garantizar que el proyecto se desarrolle de forma adecuada. En el de seguridad y salud se evaluará el riesgo de los posibles accidentes que se puedan dar durante la ejecución de las obras y propondrá las medidas de prevención pertinentes. El económico, mientras tanto, estudiará el presupuesto de la obra y la rentabilidad del negocio. Por último, el medioambiental se encargará de valorar los tipos de contaminación del entorno para intentar anticiparse a ella o atenuarla.

La organización y definición, tanto constructiva como funcional del proyecto, se ha proyectado y evaluado atendiendo a las prescripciones de Los Organismos Oficiales competentes. Una vez se haya comprobado la rentabilidad del negocio, y tras su aprobación, se ponen en marcha los trámites para conseguir las licencias de obra y actividad, realización de la obra y su dirección.

1.1.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La parcela donde se llevará a cabo la ejecución del presente proyecto, cuya calificación y condiciones permiten la implantación de un área de servicio, pertenece a la empresa que me encarga el proyecto y está ubicada en la zona sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villaverde. Se trata de un terreno de tipo rústico situado en la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301, en el margen derecho.

La Unidad de Carreteras de Madrid publica datos actualizados de la Intensidad media diaria (IMD) de circulación en las vías de la comunidad. En el último estudio publicado con los datos de 2013, en el punto establecido (PK 10.23) se establece una IMD de 60.515 vehículos de los cuales el 9.80% son vehículos pesados. Esta intensidad es la de los dos sentidos de la circulación, por lo tanto en cada uno de ellos se puede establecer un tráfico de 30.257 vehículos al día.

1.1.3. DESCRIPCION DEL SOLAR.

La superficie de la parcela es de aproximadamente dos hectáreas y media, carece de cualquier tipo de edificación y la vegetación es prácticamente inexistente. El estudio topográfico revela que el terreno es prácticamente plano aunque se necesitan tierras para realizar una explanación y el terraplenado de la estación. El acceso a la instalación se realizará por la zona suroeste de la parcela y la salida por la zona nordeste, incluyendo pequeños carriles de aceleración y deceleración.

Las zonas colindantes carecen también de todo tipo de edificación, por lo que queda así abierta la posibilidad de realizar una posible ampliación en caso de que fuera necesario.

1.1.4. CUADRO DE NECESIDADES.

Debido a la situación de la parcela, se construirá el área de servicio en un solo margen de la carretera. Estará dotada de las siguientes zonas:

- Área de surtidores: /* Descripción de las marquesinas, capacidad de tanques, numero de isletas, etc */ suministra los siguientes combustibles:
 - Gasolina sin plomo 95.
 - Gasolina sin plomo 98.
 - Gasóleo.
 - Gasóleo super
- Edificios: Tienda y cafetería, estarán diseñados de tal forma que le dé las mayores facilidades al cliente, minimizando las maniobras y haciendo que la circulación sea lo más sencilla posible, permitiendo así al cliente desplazarse libremente a través de la estación con total seguridad y minimizando los riesgos.
- Aparcamiento: Constará de veinticinco plazas para turismos y cuatro para vehículos pesados.

Instalaciones más importantes para llevar a cabo lo servicios descritos:

- Monoposte
- Red de saneamiento para aguas fluviales y fecales
- Red de abastecimiento de aguas.
- Red de aire comprimido
- Red de alumbrado
- Instalaciones mecánicas y eléctricas
- Zona de rodadura y acerado peatonal.
- Señalización de tráfico, publicitaria y elementos auxiliares.
- Protección contra incendios mediante los equipos necesarios.

1.2. OBRA CIVIL.

1.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El terreno en el que se va a realizar la construcción de la estación de servicio resulta ser un terreno firme, sin acuíferos subterráneos ni arcillas expansivas en la zona sobre la que se va a construir.

Se realizará un desbroce del terreno por medios mecánicos extrayendo arbustos, plantas, maleza, broza o basura. Posteriormente se procederá a escarificarlo a unas profundidades no superiores a 30 cm para después llevar a cabo su compactación.

Posteriormente se ejecutaran las excavaciones de las zanjas necesarias para el alojamiento de las distintas canalizaciones de la estación.

A continuación se llevará a cabo la excavación hasta la cota necesaria para la formación de la calzada y los acerados, además de las zanjas y gavias que alojaran los depósitos de combustible así como los pilares y zapatas de los edificios y monopostes.

Para finalizar se realizará la nivelación de las zonas de emplazamiento de las obras hasta alcanzar la cota de explanación general.

1.2.2. FIRMES Y PAVIMENTOS.

Según los parámetros que caracterizan la parcela y el entorno, se estipulan los firmes y las condiciones de ejecución de los pavimentos que se señalan a continuación, distinguiendo dos zonas dentro de la estación.

• Zona de repostaje:

Área de la estación donde se ubican los surtidores, está situada bajo la marquesina y se prevén vertidos de hidrocarburos sobre ella. El firme empleado será rígido, de hormigón. La sección completa se define a continuación:

- 30 cm de base zahorra artificial.

- 25 cm de hormigón pretensado HP-45 o similar armado con mallazo de diámetro 6 cm cada 15 cm en cara inferior.

Las isletas se delimitan con bordillo prefabricado realizado con base de hormigón H-125 y rejuntado con mortero, de dimensiones 28x17 cm y resistencia a flexión 50 kp/cm.

- Área restante de la estación:

Toda la superficie de la estación incluyendo las entradas y salidas a la misma y exceptuando el área de repostaje. No se prevén vertidos de hidrocarburos sobre ella. El firme previsto será flexible, y cumplirá con lo establecido en la Norma 6.1-IC, "Secciones de firme", para la categoría de tráfico y explanada correspondientes al área de servicio. Presentará la siguiente composición:

- 20 cm de sub-base o explanada mejorada a partir de zahorra artificial.
- 8 cm de capa base de mezcla bituminosa en caliente tipo G-25.
- 6 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- 8 cm de capa de rodadura a partir de aglomerado asfáltico sobre riego de adherencia tipo D-20

En cuanto a los bordillos y aceras, se seguirán las indicaciones de la Norma EH-91 para la elección y el tratamiento del hormigón empleado en los pavimentos y las NTE correspondientes. Se construirán aceras a lo largo del perímetro del edificio que estarán delimitadas por bordillos prefabricados hechos de granito y con unas dimensiones de 10x25 cm. Éstos descansarán sobre solera de hormigón de 10 cm y 100 kg/cm² de resistencia. Se rellenarán todas las juntas bordillo/acera y bordillo/pavimento con poliestireno expandido y se rellenarán con masilla.

1.2.3. MARQUESINA.

La marquesina albergará los surtidores de combustible, los cubrirá protegiendo a los clientes de las posibles lluvias y mantendrá iluminada la zona de suministro de combustible. Bajo su techo estarán las tres isletas, cada una de las cuales tendrá dos surtidores, una basura, una caja con guantes desechables y un cartel con las advertencias pertinentes. Uno de los surtidores será especial para camiones por disponer de un mayor caudal, para facilitar la circulación de dichos vehículos se dispondrá en el surtidor más alejado de la entrada a la estación permitiendo así una salida fácil y cómoda hacia el aparcamiento para vehículos pesados.

En cuanto al diseño de la marquesina, detallada más adelante en los planos correspondientes, tendrá una superficie de 457,5 m² en forma de L y se apoyará en cinco pilares de 6 metros de altura. Sus dimensiones serán de 16x20 metros en la parte en contacto con el edificio y tendrá un saliente de 12.5x11 metros. Para el cálculo tanto de la cimentación como de la estructura se ha usado el software informático CYPE 2014.

Los distintos valores obtenidos para el dimensionamiento tanto de las zapatas como de las vigas de atado y de la estructura vienen reflejados en el correspondiente apartado de cálculos estructurales y en los planos pertinentes.

1.2.4. EDIFICIO PRINCIPAL.

El edificio principal está formado principalmente por la tienda, la cafetería y los aseos, pero contará también con una cocina, dos almacenes, una oficina para el gestor de la estación y vestuarios para los trabajadores. Ocupará una superficie total de 351 m² y sus dimensiones serán de 23.95 x 14.65 m. Al igual que en el caso de la marquesina, los distintos valores obtenidos para el dimensionamiento tanto de las zapatas como de las vigas de atado y de la estructura vienen reflejados en el correspondiente apartado de cálculos estructurales y en los planos pertinentes.

La entrada principal dará lugar a un vestíbulo desde el que se podrá acceder a la tienda tomando la puerta de la derecha, a la cafetería si se toma la de la izquierda o a los aseos siguiendo de frente por el pasillo. Además de la entrada principal existirá una entrada para cada uno de ellos, de tal manera que se pueda acceder a cualquiera de estos servicios sin pasar por el vestíbulo principal.

La tienda albergará el puesto de control donde el viajero se dirigirá para abonar el importe del combustible repostado. En ella se podrán adquirir productos comestibles, tabaco, prensa y artículos para el mantenimiento y limpieza de vehículos. Contará con una superficie aproximada de 90 m² y tendrá puerta de entrada y de salida diferenciadas, de tal manera que el cliente se vea obligado a atravesar los estantes para pagar el combustible, favoreciendo así un mayor consumo de productos. Se ubicarán cuatro estantes a cada lado del pasillo, neveras con refrescos en los laterales y más productos en la zona de control. En la tienda habrá dos puertas de acceso restringido, una de ellas dará lugar a un almacén de 55 m² y la otra a un pequeño vestíbulo desde el que acceder o bien a la oficina, que tiene unos 30 m², o bien al vestuario, que ocupa un espacio de 28 m² y cuenta con un inodoro, un lavabo y una ducha de pie.

Por otro lado, la cafetería ocupará un espacio de 90 m² en los que albergará, además de la barra, 10 mesas bajas, 20 sillas y otras 4 mesas altas en las que tomar algo de pie. Además, contará con una salida directa a la terraza en la que se dispondrán otras 15 mesas con capacidad para 4 personas cada una. La cafetería estará integrada con la cocina, de unos 45 m², y tendrá acceso directo a través de unas puertas tipo ventana a un almacén de unos 8 m² donde se guardarán las reservas de productos requeridos. Tanto la cocina como el almacén tendrán un acceso propio restringido al personal, el de la cocina será directo desde la parte trasera del edificio mientras que el del almacén será a través de un pequeño vestíbulo al cual también se accederá desde la parte trasera del edificio. Dicho vestíbulo permitirá la entrada tanto al almacén como a los vestuarios habilitados para el personal. El de hombres tendrá 24 m² por 29 m² del de mujeres, ambos contarán con un inodoro, un lavabo y una ducha de pie.

Entre la tienda y la cafetería se encuentra el vestíbulo principal y un pasillo a través del cual se llega a los servicios. Al pasillo se podrá acceder también desde la parte trasera del edificio sin necesidad de atravesar el vestíbulo principal. El servicio para hombres contará con dos

inodoros, tres urinarios y dos lavabos, y ocupará una superficie de aproximadamente 43 m². El de mujeres es ligeramente más pequeño pues sólo cuenta con tres inodoros y tres lavabos en sus 35 m². Habrá también un aseo adaptado para personas minusválidas con un inodoro específico, una lavabo y una baranda para agarrarse, ocupará una superficie de 16 m² en la que se podría inscribir una circunferencia mayor de 1.5 metros de diámetro.

1.2.5. MONOPOSTE.

Se trata de una estructura de gran altura sobre la que se coloca la publicidad de la petrolera o de alguna otra empresa que pague un alquiler para publicitarse. Es un elemento importante, pues su función es publicitar la estación de servicio a los vehículos que pasen por las carreteras o autovías próximas facilitando así la localización de la estación y atrayendo nuevos clientes que no conozcan su ubicación.

En nuestro caso, se construirá en la esquina de la parcela más próxima a la entrada de los vehículos y su altura total será de 15 metros. El fuste medirá 12 metros y los otros tres corresponden a la altura de los cuatro paneles. Éstos tendrán dos caras de 7 m de ancho que permitirán ver la publicidad desde ambos sentidos de la carretera, y otras dos de 1,5 m que no interesa hacer más grandes por no servir para incrementar el rango de visión. El recubrimiento de todas las capas está microperforado para aligerar el ataque del viento. Asimismo, las dos caras de 3 × 7 m estarán dotadas de iluminación y se encenderán en horario de falta de luz diurna todos los días del año. Contará con una escalera lateral para el acceso únicamente de servicios de mantenimiento del alumbrado o sustitución del mismo.

La cimentación y estructura del edificio está perfectamente detallada en el apartado de planos y cálculo de estructuras.

1.3. INSTALACIÓN MECÁNICA.

1.3.1. TANQUES DE COMBUSTIBLE

Se instalarán siete tanques de combustible de marca LAPESA o similar de tal forma que se disponga de:

- 3 tanques de 50.000 l para gasóleo
- 2 tanques de 50.000 l para gasolina 95
- 1 tanque de 30.000 l para gasóleo Premium
- 1 tanque de 30.000 l para gasolina 98

Los tanques serán de doble pared acero-poliuretano, contruidos en chapa de acero laminado de alta resistencia, según aparece en la normativa europea EN 10025. Contarán con una única abertura en la generatriz de la parte superior. El fondo de los depósitos, constituido por una sola pieza, contará con un refuerzo de pletina situado bajo la boca de inspección con el fin de proteger de los impactos que pudiese causar la varilla de medición.

Se enterrarán en posición horizontal dentro de un foso que albergará siete cubetos independientes y rectangulares, en cada uno de los cuales se instalará un tanque. Sus dimensiones serán las especificadas en el plano correspondiente y variarán según el tamaño del tanque, de tal manera que garantice una distancia mínima de 0.5 m entre las paredes de foso y tanque.

Los cubetos estarán compuestos por una pared de ladrillo y base de losa de hormigón armado de tipo H-200, con mallazo de refuerzo de acero corrugado. Las paredes deben ser uniformes en su parte interior por lo que serán enfoscadas. La base será inclinada, con una pendiente del 3% para que en caso de fuga, esta deslice hasta un pozo buzo situado en la zona más baja del cubeto.

El espacio entre tanque y cubeto se rellenará con arena de río adecuadamente lavada y seca, exenta de cualquier sustancia que pudiese corroer o dañar de alguna otra forma las paredes del tanque como componentes orgánicos o azufre. La arena contenida en el tanque se compactará asegurándose que la capa final sobre la que el tanque descansa sea de 50 cm de altura. Sobre ésta se dispondrán dos tongadas de 20 cm de espesor de tierra prensada sobre la cual se dispondrá una capa de 20 cm de pavimento. En total, 1.10 m desde la generatriz superior del tanque hasta la superficie de rodadura.

El proveedor suministrará los tanques probados contra fugas y corrosión de manera que sean seguros en el momento de su instalación. Aun así serán comprobados al llegar a la estación de servicio, previo al enterramiento de los mismos y antes de cubrirlos con el pavimento para poder asegurar el correcto funcionamiento.

Los tanques disponen de manovacuómetro, llaves de corte y un sistema detector de fugas de vacío. Se aplicará una presión negativa (vacío) en la cavidad existente entre las paredes del tanque, de tal manera que si apareciera una fuga aumentaría la presión y se enviaría una señal que activaría la alarma. Si no se consiguiese restablecer la presión fijada inicialmente, se encendería un indicador de fuga que permite su localización y la posterior reparación del fallo.

El control de nivel se realiza a través de un sistema electrónico integrado dentro del mismo equipo de detección de fugas. La medición electrónica estará conectada a un indicador de nivel y una alarma, que se activa en caso de que sobrepase los límites establecidos como mínimo y máximo. Asimismo se instalarán, válvulas de sobrellenado situadas en las tuberías de descarga, su misión será evitar el sobrellenado de los depósitos de carburante cuando se está efectuando la descarga del camión cisterna. Se montarán sobre la boca de hombre y funcionarán con independencia del control central, garantizando así el cierre cuando el nivel del combustible alcance el nivel máximo permitido.

Igualmente se instalará, entre la pared exterior del tanque y el cubeto, un tubo buzo que servirá de elemento de protección adicional con alcance hasta el fondo del foso. Su objetivo es servir de alerta de la presencia de líquidos provenientes tanto de los depósitos como de los propios límites del foso.

Se instalarán unas arquetas prefabricadas de polietileno reforzado con fibra de vidrio en cada una de las bocas que permitirán un desmontaje sencillo para la limpieza y la revisión de los

tanques. Su anchura libre no debe ser inferior a 1 m. La arqueta será completamente estanca por medio de junta de goma alrededor de la tapa del tanque y de cada tubería. Las tapas de las arquetas poseerán cierta elevación evitando así la entrada de líquidos exteriores a los tanques y deberá ser lo suficientemente resistente para soportar el paso de vehículos pesados.

1.3.2. RED DE TUBERÍAS

En función del objetivo a desempeñar se distinguen cuatro redes de tuberías que serán descritas en los siguientes apartados: aspiración, carga del tanque de combustible, ventilación y recuperación de gases. Todas ellas se realizarán conforme a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP04 “Instalaciones para suministro a vehículos” según el Real Decreto 1523/99.

Para su construcción se emplearán el menor número de tramos, evitando las uniones en la medida de lo posible. Dichas uniones, ya sean de los tubos entre sí o de éstos con los accesorios, se realizarán garantizando resistencia y estanqueidad, sin que se vea afectado el sistema por el paso del carburante. El material de las tuberías para las conducciones hidrocarburadas será de acero al carbono, en disposición con las normas aplicables UNE.

Las tuberías aéreas serán fácilmente inspeccionables y se protegerán con pinturas antioxidantes de características apropiadas al ambiente donde se ubiquen. Las enterradas serán protegidas contra la corrosión por la agresividad y humedad del terreno mediante una capa de imprimación antioxidante y revestimientos inalterables a los hidrocarburos que aseguren una tensión de perforación de 15 kV.

Por último, antes de enterrar las tuberías, se someterán a una prueba de resistencia y estanqueidad de 2 bares durante una hora, con lo cual se comprobará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y racores mediante la aplicación de productos especiales destinados a este fin.

Los tanques, así como las tuberías, estarán conectados a la red perimetral de tierra. Los tubos de venteos y de descarga no tendrán juntas aislantes, no se unirán a la red general y se conectarán a la tierra local de zinc junto a la pinza del camión.

1.3.2.1. RED DE ASPIRACIÓN

Es la encargada del transporte de combustible desde los depósitos hasta los aparatos surtidores a través de bombas de impulsión.

Se instalarán tuberías de 75 mm de diámetro estableciendo recorridos con los mayores tramos rectos posibles. La pendiente mínima de las mismas hacia el depósito será al menos del 2% para asegurar que en ningún caso se producen acumulaciones de hidrocarburos.

Por cada tanque de combustible se instalará una bomba Koppens Ibérica modelo P150-S17-3 o similar. Tendrá un caudal de 250 l/min, 4 bares de presión, 45kg de peso y un consumo eléctrico de 1,1 kW (380V trifásico, 3.8A nominal). Arrancarán solo en caso de necesidad y serán las encargadas de realizar un bombeo interno para suministrar el combustible. Estarán formadas por un grupo compacto motor-bomba que funcionará totalmente sumergido en el interior de los tanques.

Se dotará al sistema de válvulas anti-retorno que irán roscadas en el extremo de las tuberías para impedir el retroceso del líquido y mantener el cebado del sistema si la bomba presenta un defecto en su funcionamiento y deja de impulsar.

1.3.2.2. RED DE CARGA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE

La red de carga es la que comunica las bocas de carga, a las que se conecta el camión cisterna, con las bocas de hombre de los tanques de combustible, de modo que el llenado de los mismos se efectúe por gravedad. La zona de carga se encuentra en el mismo extremo de la parcela en el que se enterrarán los tanques de tal forma que esta se lleve a cabo sin interrumpir el tráfico durante la carga. Para asegurar una descarga rápida y eficaz las tuberías tendrán una pendiente descendente hacia el depósito como mínimo del 3,5%. Además, tal y como dicta la ITC MI IP04, la tubería entrará en el tanque hasta 15cm del fondo y terminará cortada en pico de flauta.

El camión cisterna realizará la carga para cada uno de los combustibles independientemente. Durante este proceso se parará el suministro del combustible en cuestión y se recogerán los vapores al mismo tiempo como se explicará en la red de recuperación de gases.

La conexión realizada entre el camión cisterna y la boca de carga será de acoplamiento rápido tipo macho-hembra tal y como establece la normativa vigente. De esta manera se impide la aparición de chispas en el choque de los materiales, se garantiza que el combustible se transfiera de manera estanca y segura, y se logra un proceso rápido de carga y descarga.

Se dispondrá de una arqueta estanca prefabricada para recoger los escasos vertidos que se puedan derramar al desacoplar la manguera del camión cisterna de la boca de carga. Llevará incorporada una válvula de drenaje que se encargará de introducir en la tubería de carga y a través de un filtro, para evitar la entrada de materias sólidas en el tanque, el combustible recogido en el fondo de la arqueta.

La operación de descarga se debe realizar en condiciones de absoluta estanqueidad y continuidad eléctrica. Se instalará por tanto un dispositivo de toma de tierra en el que uno de los extremos del conductor se conectará al camión, y el otro a una placa de cobre que estará enterrada junto con los conductores de la red de tierra de la estación.

1.3.2.3. RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación será la encargada de comunicar los depósitos de gasolina con la atmósfera de modo que puedan extraerse los gases de exceso producidos durante la evaporación de hidrocarburos. Sólo en casos de sobrepresión la red de ventilación se encargará de evacuar los gases producidos en los tanques de combustible a la atmósfera.

Se instalarán siete tuberías de venteo y se conectarán a un mismo colector. Cada una de ellas contará con una válvula de cierre de funcionamiento automático que se abrirá en caso de presiones superiores a 50mbar o vacíos inferiores a 5mbar. Cuando esto ocurra los gases pasarán al colector, que se abrirá y dejará pasar los gases a la atmósfera cuando su presión supere la de tarado de la válvula de expulsión.

Las tuberías serán de polietileno de alta densidad y con pendiente ascendente hacia la evacuación de los gases de al menos un 1%. La altura de ventilación será como mínimo de 3,5m para evitar que los gases puedan penetrar en el local de la estación y alejarlos de las posibles fuentes de ignición cercanas. Además, atendiendo a la normativa de aplicación, contará en su parte superior con un sistema para evitar objetos indeseados, protegiendo la salida con una válvula de venteo con rejilla apaga llamas y un hilado anti-pájaros.

1.3.2.4. RED DE RECUPERACIÓN DE GASES FASE I Y FASE II

El sistema de recuperación de gases consiste en la recirculación de los vapores tanto durante el proceso de carga de combustible, con el llenado de los tanques por parte del camión cisterna, como durante el proceso de descarga, con el repostaje de los vehículos de los usuarios de la estación.

En cumplimiento de la normativa sobre Protección del medio ambiente y Seguridad en instalaciones petrolíferas, se instalará una red de recuperación de vapores que constará de dos fases:

- Fase I:

La fase I tiene como objetivo recuperar los vapores generados durante la operación de llenado de los tanques y acumulados en los depósitos. El gasóleo emite unos vapores con propiedades distintas a las gasolinas, por lo que no pueden recolectarse juntos. Se trata de una operación de vital importancia para los depósitos de gasolina, ya que el índice de contaminación que presentan los gasóleos por este concepto es mínimo. Aun así, se aplicará este sistema en los siete tanques sin excepción

El camión conectará una manguera a la boca de carga y otra a la de recuperación de vapores. Al mismo tiempo que se introduce combustible líquido en el depósito, se producirá un desplazamiento del aire saturado alojado en el interior hacia los conductos de recuperación. Se pretende hacer circular dichos vapores hacia el camión e introducirlos en el mismo durante la propia operación de descarga, de tal manera que el contenido del camión pase a ser el gas alojado en los depósitos. Posteriormente se trasladarán a la compañía suministradora para su posterior tratamiento en plantas.

Para evitar que los vapores contenidos en el depósito puedan ser enviados a la atmósfera en lugar de al camión cisterna, se instalará una válvula de deslizamiento que mantenga cerrada la tubería de ventilación.

- Fase II:

La fase II pretende recuperar, durante la operación de repostaje, los vapores acumulados en el interior de los depósitos de los vehículos. El fenómeno que se produce durante el llenado de los depósitos de combustible de los automóviles es similar al descrito anteriormente durante la carga de los tanques por parte del camión cisterna. En este caso, los vapores que se encuentran en los depósitos de los vehículos se conducen a los tanques de combustible

durante el repostaje, desde donde serán recogidos posteriormente por el camión cisterna al llevarse a cabo la fase I.

La recuperación de gases se llevará a cabo a través de tubos coaxiales que expenderán gasolina a la vez que recogen el gas del depósito de los coches. Por el tubo central circulará el combustible líquido, mientras que por el tubo exterior (coaxial a éste) circularán los gases en sentido contrario. De esta manera con un solo sistema de tuberías se lleva a cabo el llenado del tanque del vehículo y la recuperación de los gases, que se transferirán a los tanques de almacenamiento de combustible de la estación.

1.3.3. APARATOS SURTIDORES

El área de suministro de carburantes se encuentra junto al edificio principal, bajo la marquesina que cubrirá las tres isletas que se construirán en la estación. Éstas tendrán una altura de 15 cm sobre el suelo pavimentado y estarán fuertemente ancladas, contando con sistemas de protección contra la colisión de vehículos. Se instalará un aparato surtidor doble elevado sobre el pavimento de cada una de las tres, logrando por tanto una capacidad de abastecimiento de combustible de seis vehículos al mismo tiempo. Además del aparato surtidor, habrá también un suministrador de guantes, rollo de papel, una papelera, herramientas para limpiar los cristales, un cubo con agua y, por supuesto, el equipo y señalización contra incendios pertinentes.

Dos de los surtidores serán dobles-multiproducto y suministrarán los cuatro tipos de carburante disponibles en la estación para vehículos ligeros. Mientras tanto, el restante será de gran caudal y abastecerá únicamente gasóleo para el llenado de vehículos pesados. El caudal abastecido para los surtidores destinados al llenado de los depósitos de los vehículos será de aproximadamente 45 l/min mientras que el destinado al llenado de vehículos pesados tendrá una capacidad de 80 l/min.

Cumpliendo con la instrucción técnica complementaria MI-IP04, los aparatos llevarán incorporados los siguientes dispositivos de seguridad:

- Parada de la bomba si un minuto después de levantado del boquerel no hay demanda de caudal.
- Disparo en el boquerel cuando el nivel es alto en el tanque del vehículo del usuario.
- Corte del suministro en caso de que falle el computador electrónico del aparato surtidor, el transmisor de impulsos o los indicadores de precio y volumen.
- Puesta a tierra de todos los componentes.

1.3.4. AIRE COMPRIMIDO

La estación de servicio, cumpliendo lo especificado en la correspondiente normativa NTE-IGA, cuenta con una red de aire comprimido que permite a los usuarios el inflado de los neumáticos de sus vehículos. Este equipo estará en el margen derecho de la estación nada más entrar en la misma.

Se instalará un compresor de potencia 5,5CV que permita un desplazamiento de 700 l/min y funcione a régimen nominal a 840rpm. La capacidad del depósito será de 300 L a una presión

de 10 bares y alimentará al aparato de Aire-agua. El compresor incorporará un arrancador estrella-triángulo para disminuir las puntas de intensidad en el arranque.

1.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

El objeto del presente estudio es describir las características de la instalación eléctrica y definir las instalaciones de los circuitos necesarios para cubrir las necesidades de las instalaciones y edificios, es decir, las tomas de corriente del edificio y la demanda del alumbrado exterior, interior, y de fuerza. Para ello se tendrán en cuenta todas las cargas que se encuentran tanto en los edificios como en las instalaciones, además de las protecciones.

Las características de la estación se definirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, (Decreto 2413/1973 BOE Nº 242 de 9 de octubre de 1973) y sus normas MIEBT-005, MIEBT-009, MIEBT-025, MIEBT-027, donde se define la normativa que se debe cumplir en las instalaciones de venta de carburantes, así como con la orden de 13 de enero de 1988, que modifica la Instrucción Complementaria MIEBT-025 del REBT.

1.4.1. RED DE ALUMBRADO

La Estación de Servicio cuenta con una red de alumbrado que proporcionará la iluminación necesaria en cuanto a intensidad y amplitud tanto en los edificios como en el resto de la parcela. Para el diseño y cálculo de la red se ha dividido en cuatro zonas la estación: edificio principal, marquesina, alumbrado exterior y monoposte. Además de estas zonas existirá una red de alumbrado de emergencia. Los circuitos de la red de alumbrado de cada zona serán independientes entre sí, monofásicos y cada uno contará con un sistema de protección automático unipolar.

La instalación de los aparatos de alumbrado se llevará a cabo de manera que no aporten riesgo eléctrico a la instalación. En caso de que no sea posible, dichos aparatos tendrán las medidas protectoras necesarias según el tipo de zona. Todos ellos llevarán inscrita su tensión y frecuencia nominales, la potencia máxima y el tipo de lámpara con el que deben ser utilizados.

La iluminación interior tendrá una alimentación realizada desde el cuadro general. Las luminarias estarán conectadas utilizando cajas de derivación realizando la conexión mediante bornas, quedando prohibido los empalmes y retorcimiento de conductores. El mando de protección de los circuitos de alumbrado se realizará mediante automáticos diferenciales y magnetotérmicos instalados en el cuadro general. El encendido del alumbrado en las dependencias se realizará mediante interruptores locales.

1.4.1.1. INTERIOR

La alimentación eléctrica a los aparatos de alumbrado se realizará desde el correspondiente cuadro de mando y protección. El cableado de la instalación discurrirá a través del falso techo de los edificios y ésta se protegerá mediante interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales. El encendido se realizará mediante interruptores locales situados en puntos que

faciliten la máxima comodidad y estarán totalmente prohibidos los empalmes en las conexiones entre bornas.

1.4.1.2. EXTERIOR

La iluminación exterior se ha diseñado de tal forma que quede iluminada toda la zona de rodadura, especialmente las zonas de aparcamiento y los accesos. Se instalará una red de alumbrado mediante luminarias instaladas en postes de 4 metros de altura con bombillas de bajo consumo y potencia lumínica equivalente de 250W. Los circuitos de esta sección serán monofásicos y tendrán protección para puesta a tierra en cada luminaria. Para la instalación se usará tubo de PVC enterrado en cables de clase 450/750V no propagadores de llama. Todo el alumbrado general exterior tendrá encendido manual y automático mediante contador, interruptor horario y célula fotoeléctrica.

1.4.1.3. MARQUESINA

La marquesina cuenta con un alumbrado que estará en funcionamiento durante las horas de apertura de la estación en las que no haya luz natural suficiente. Para su iluminación se usarán luminarias empotradas en la parte superior de la marquesina, con tecnología LED de alto índice de reproducción cromática, de la marca Philips y modelo LED SM120V o similar. La instalación se realizará igual que en la iluminación interior.

1.4.1.4. MONOPOSTE

El monoposte llevará una iluminación para alumbrar el cartel publicitario que se controlará desde el edificio principal a través de un interruptor en la caja general.

1.4.1.5. EMERGENCIA

La función del alumbrado de emergencia será la de proporcionar la iluminación apropiada en caso que se dé una situación de riesgo. Ésta deberá mantenerse durante un periodo de tiempo adecuado que se ha establecido en una autonomía mínima de 1 h. Se distribuirán, en todas las puertas de las instancias y en las salidas, lámparas de 6W de potencia provistas con los equipos automáticos adecuados para garantizar los niveles de alumbrado en caso de fallo en tensión. La instalación se realizará por encima del falso techo mediante tubos de PVC y los cables serán de cobre, unipolares de tipo H07V, no propagadores de llama. Estará compuesta por tres circuitos monofásicos protegidos por interruptores automáticos de 10 A. Las canalizaciones verticales hasta el equipo autónomo se realizarán mediante empotramiento por tubo de PVC y mantendrán una distancia mínima de 5 cm entre éstas y otras canalizaciones eléctricas.

1.4.2. RED DE FUERZA

La red de fuerza será la formada por todas aquellas cargas de la estación de servicio que no estén dirigidas al alumbrado interior y exterior de la misma, así como los consumos de las tomas para otros usos. El material eléctrico de la red se seleccionará de acuerdo con lo establecido en ITC MIE BT 026.

La distribución de fuerza se realizará desde un cuadro de distribución compuesto por un interruptor automático de protección general y un diferencial de salidas separadas para cada receptor, cada una de las salidas contará con una protección de sobrecargas y cortocircuitos.

La unión de todas estas líneas con el subcuadro se realizará mediante una conducción monofásica de 70 mm² de sección con aislamiento de PVC de 750 V. Ésta irá protegida mediante un interruptor automático bipolar, de intensidad nominal 160 A y que cuenta con un diferencial de 30 mA.

El tipo de conductor y el protector magnetotérmico utilizados en la red de fuerza del edificio interior se decidirán teniendo en cuenta el consumo esperado en las diferentes partes del mismo. Para la oficina y los aseos se emplearán conductores monofásicos de cobre de 2,5 mm² de espesor con interruptor magnetotérmico de 16 A; en la tienda y la cafetería la sección será de 4 mm² y el interruptor de 25 A; finalmente en la cocina, debido a una mayor previsión de la demanda eléctrica, se colocará un conductor de 10 mm² con interruptor magnetotérmico de 47 A. Estos conductores tendrán aislamiento V-750, estarán fabricados en PVC flexible con grado de protección 7, e irán colocados en tubos de 20 mm de diámetro a excepción del de la cocina que será de 25mm.

Se instalará para cada surtidor una derivación de corriente trifásica de 16 A formada por un cable de tres conductores más un neutro de 2,5 mm² de sección. Todos ellos serán de cobre, contarán con aislamiento de PVC de 750 V y discurrirán por dentro de una canalización enterrada de 20 mm.

Todas estas derivaciones llevarán como elemento de protección un interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16 A y se unirán al subcuadro mediante una línea trifásica formada por conductores de iguales características y protegida mediante interruptor magnetotérmico de 16 A e interruptor diferencial de 25 A con sensibilidad de 30 mA.

Las entradas de los cables y de los tubos de los equipos eléctricos, se realizarán según el modo de protección asignado. Se cerrarán mediante pinzas acordes los orificios del material eléctrico para entrada de cables no utilizados, manteniendo el modo de protección de la envolvente.

1.4.3. RED DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la estación se realizará de acuerdo con la MIE BT 008, MIE BT 021 y MIE BT 039 de Reglamento Electrónico de Baja Tensión. El sistema garantizará una protección adecuada para la Estación de Servicio, asegurando en todo momento la seguridad de los usuarios y del personal de la estación. Las sobretensiones se evitarán mediante la instalación de puestas a tierra y la utilización de interruptores automáticos, que protegerán los equipos en caso de avería y evitarán la posible inflamación de mezclas de combustibles a partir de la electricidad estática.

La instalación constará de un anillo perimetral que se enterrará a no menos de 70 cm del suelo y recorrerá toda la estación de servicio garantizando la protección de la misma. Estará formado por un cable de cobre trenzado y desnudo de 35 mm² de sección. Para poder probar la

resistencia del anillo, incluirá un sistema de desconexión a través de arqueta o puente de control.

Se conectarán derivaciones del anillo a todos aquellos elementos externos con capacidad conductora, como pueden ser estructuras metálicas, tanques, aparatos surtidores, etc. Las conexiones se realizarán mediante tubulares de 30 mm² de sección hechos de cobre desnudo recocido, con engaste por compresión y apriete hexagonal según la normativa DIN-46235.

Se completará la instalación con tantas picas como sean necesarias para que la resistencia de la red de tierra en ningún caso supere los 5 Ohmios. Se aplicará la normativa NTE-IEP para determinar la cantidad en función de la composición del terreno y de la longitud de enterramiento. Las picas se repartirán de forma proporcional a una distancia mínima de 4 m entre ellas. Serán de acero y estarán recubiertas de una capa de cobre electrolítico, de 18,6 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, con punta en un extremo y roscado en el opuesto, con manguito y tornillo sufridera.

Se habilitará en la zona de carga una conexión a tierra móvil que consiste en un seccionador de cobre y una pinza. Un cable de puesta a tierra extra-flexible, con aislamiento y sección mínima de 16 mm² conectará, durante el proceso de descarga de combustible del camión cisterna a los tanques, la puesta a tierra con un terminal situado en el vehículo y en contacto con la cisterna.

En el momento de la instalación se cumplirán todas las medidas de seguridad que sean necesarias. En caso de tormenta se suspenderán las obras de la puesta a tierra y una vez finalizadas las mismas se revisará a simple vista el resultado.

1.4.4. PARARRAYOS

El pararrayos deberá cumplir con lo dispuesto en la norma NTE-IPP, aplicándose en lugares de fácil inflamación. Será de tipo iónico, no radiactivo y no se conectará a la red principal de tierra, en la que si lo estarán los conductores de protección de todas las masas.

El diseño del pararrayos se hará mediante un sistema IPP-10 que estará formado por red conductora de malla de modo que ningún punto de la cubierta esté a más de 9 m de un cable conductor. La red de cubierta se empleará como captador mientras que la vertical se compondrá de las bajadas que conectarán la red con los puntos de puesta a tierra, éstos discurrirán lo más alejados posibles.

1.5. RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.

La red de abastecimiento de agua se conectará a la red de abastecimiento exterior existente, mientras que la red de saneamiento contará con tres redes bien definidas e independientes:

- Red de aguas pluviales.
- Red de aguas fecales.
- Red de aguas hidrocarburadas.

Las tuberías se montarán de acuerdo a sus especificaciones particulares, discurrirán enterradas con una profundidad mínima de 60 cm con respecto a la parte inferior del pavimento y presentarán en todo caso una pendiente de al menos el 1.5%. Las dimensiones de las tuberías variarán en función de los servicios que estas den y los caudales que se prevé que transporten. El montaje de las mismas y de los diferentes equipos se llevará a cabo por personal especializado siguiendo las instrucciones de los fabricantes de cada equipo. La recogida final de aguas una vez depuradas se realizará en un pozo de registro.

1.5.1. RED DE AGUAS PLUVIALES.

Esta red recoge el agua procedente de la marquesina y la cubierta del edificio principal, la conduce hacia los canalones, que tendrán una pendiente del 2%, y posteriormente la hace bajar por las bajantes.

La recogida del agua se llevará a cabo mediante tuberías de PVC con pendiente mínima del 2%, cuyo diámetro deberá ser no menor de 150 mm en el inicio del ramal y de 200 mm después de acumular varios puntos de recogida.

1.5.2. RED DE AGUAS FECALES.

Esta red recoge las aguas fecales que proceden de los aseos del edificio principal y las hace llegar a la red de alcantarillado previo paso por un decantador y una arqueta separadora de grasas.

Las tuberías estarán constituidas por PVC, siendo todas ellas capaces de aguantar una presión mínima de 2 atm y una temperatura de 50°C. Tendrán una pendiente mínima del 2% y sus diámetros serán de 30 mm para los lavabos, urinarios, duchas y sumideros; 40 mm para aquellos aparatos provistos de bombas (lavavajillas, limpiavasos, etc.); 100 mm para inodoros, y al menos 200 mm para el transporte hasta la red de alcantarillado.

1.5.3. RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS.

Esta red recoge, a través de imbornales situados en diferentes puntos de la estación, las aguas de escorrentía que se encuentran sobre el pavimento de la estación, ya que existe la posibilidad de que estén contaminadas por haber entrado en contacto con hidrocarburos. Se dispone también una rejilla en los límites de la estación con la carretera, para impedir tanto la entrada como la salida de aguas de la estación. El organismo municipal competente realiza un control periódico de estas aguas a través de un pozo de muestra, ya que la ley impide verterlas a la red de alcantarillado sin que pasen por un separador de hidrocarburos. Para asegurar esto, se recoge a través de unas rejillas que se dispondrán a lo largo del perímetro de la zona de repostaje, de tal manera que no puedan contaminar el resto de la estación. De camino al pozo de registro, se depurará haciéndola pasar por un decantador y un separador de hidrocarburos.

La instalación de los equipos involucrados en el tratamiento de las aguas corre a cargo de las empresas suministradoras y en todo caso estas se colocarán enterradas, procurando que ocupen el mínimo espacio posible.

El sistema tiene una cámara de decantación para separar los sólidos que puedan haber sido arrastrados por el agua. Después de la decantación el proceso de depuración consiste en un separador de hidrocarburos que se enterrará cerca de los límites de la parcela, tal y como se indica en los planos. El equipo cuenta con un separador de grasas cuya función será retener los restos de aceites, grasas minerales, combustibles y otras fases flotantes presentes en las aguas de vertido. Cuenta además con dos cámaras de separación, un depósito regulable y un acumulador de hidrocarburos separados.

El procedimiento de depuración consiste en la separación de dos fases, conocidas como ligera y pesada, o fase aceite y agua.

- La fase ligera, que contiene hidrocarburos y debido a su menor densidad quedará en la parte superior de la mezcla, se separa y conduce a un depósito de almacenaje independiente, desde donde será succionada por camiones cisterna.
- La fase pesada o fase agua se conduce a un depósito de agua pretratada, desde donde es trasladada a la red de alcantarillado para su evacuación.

El agua de la red de saneamiento pasará por el pozo de muestra antes de llegar a la red de alcantarillado. Se trata de un punto de control provisto con una llave de cierre y un acceso exterior desde el cual el organismo municipal competente realizará una toma de muestras periódica. El objeto de esta instalación es permitir a las autoridades tomar muestras indicadoras de los porcentajes de hidrocarburos o tóxicos residuales en el agua depurada, tal y como se establece en el Decreto 57/2005, de 30 de junio, por el que se revisan los Anejos de la Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre Vertidos de líquidos industriales al sistema integral de saneamiento.

La red de tuberías de aguas hidrocarburadas se diseñarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes, y en concordancia con el Real Decreto Legislativo 1/2001 (Ley de Aguas). Serán de fundición, con un diámetro mínimo de 150 mm y una pendiente del 2 %. Las conexiones a la red serán mediante sifón evitando la salida de gases.

En el desempeño de cualquier actividad se cumplirán las indicaciones dadas por el texto refundido sobre la Ley de aguas (Real Decreto 1/2001, de 20 de julio) y por las Normas aplicables al Tratamiento de las aguas residuales urbanas (Real Decreto 11/1995, de 28 de diciembre). Asimismo, se considerará lo establecido en la Ley 20/86 sobre Residuos tóxicos y peligrosos.

1.6. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

La estación cuenta con un sistema de protección contra incendios según la normativa vigente, así como un equipo de seguridad contra robos e intrusiones. Su diseño se llevará a cabo según el capítulo VII de la normativa MI-IP04 "Instalaciones para suministro a vehículos" aplicable a las nuevas instalaciones para el suministro de carburantes y/o combustibles líquidos a vehículos (Real Decreto 1523/1999), en el cual se especifica que las instalaciones, equipos y componentes destinados a la protección contra incendios en zonas de almacenamiento y distribución de carburantes y combustibles líquidos así como en sus instalaciones conexas, se ajustará a los establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección Contra

Incendios (NBE-CPI/96). La disposición de los diferentes elementos contra incendios se recogerá en el plano correspondiente de protección contra incendios.

1.6.1. EXTINTORES

En la zona de descarga del camión cisterna se dispondrá de un extintor de polvo seco polivalente de carro de 50 kg y eficacia 89A, mientras que en cada aparato surtidor deberá haber un extintor de polvo seco polivalente de 6kg y eficacia 21A. Se colocarán otros ocho extintores del mismo tipo en la estación, siete dentro del edificio distribuidos de la siguiente manera: dos en la cocina, cafetería y tienda y uno en la oficina, y uno en la parte externa del edificio más cercana al aparcamiento para turismos. Atendiendo a la norma se situará cada extintor de modo que la parte superior quede como máximo a 1.70 m sobre el suelo, de tal manera que resulten fácilmente accesibles y visibles.

1.6.2. ALARMAS

La instalación contará con un sistema de alarma para informar a los usuarios y trabajadores en caso de incendio. El sistema cuenta con dos sirenas que se activarán a través de unos pulsadores situados en los mostradores de atención al cliente tanto de la tienda como de la cafetería.

1.6.3. SEÑALIZACIÓN

Se colocarán señales visibles que indiquen la prohibición de fumar, encender fuego, utilizar cualquier aparato electrónico o repostar con las luces encendidas o con el vehículo en marcha. Dentro de los edificios y en la zona de suministro se colocarán carteles fácilmente visibles que señalicen las salidas normales y las de emergencia.

II. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

2. CALCULOS ESTRUCTURALES

2.1.-NORMATIVA

2.1.1.- NORMAS CONSIDERADAS

2.1.2.- ESTADOS LÍMITE

2.1.3.- SITUACIONES DEL PROYECTO

2.2.-MARQUESINA

2.2.1.- CARGAS

2.2.2.- GEOMETRÍA

2.2.2.1.- NUDOS

2.2.2.2.- BARRAS

2.2.3.- CIMENTACIÓN

2.2.3.1.- ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

2.2.3.2.- VIGAS

2.3.-EDIFICIO PRINCIPAL

2.3.1.- CARGAS

2.3.2.- GEOMETRÍA

2.3.2.1.- NUDOS

2.3.2.2.- BARRAS

2.3.3.- CIMENTACIÓN

2.4.-MONOPOSTE

2.4.1.- CARGAS

2.4.2.- GEOMETRÍA

2.4.2.1.- NUDOS

2.4.2.2.- BARRAS

2.4.3.- CIMENTACIÓN

2. CALCULOS ESTRUCTURALES

2.1. NORMATIVA

2.1.1. 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

2.1.2. 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	

2.1.3. 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ 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

2.2. MARQUESINA

2.2.1.- CARGAS

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.2.2. GEOMETRÍA

2.2.2.1. 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	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	9.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	18.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	18.000	-10.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	9.000	-10.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	23.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	23.000	-15.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	7.200	-15.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-5.750	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-5.750	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	7.200	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	18.000	-15.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	18.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	0.000	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	9.000	0.000	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	18.000	0.000	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	18.000	-10.600	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	9.000	-10.600	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	-5.750	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	23.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	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	
N21	0.000	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	7.200	-10.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	23.000	-10.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	9.000	-15.600	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	9.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	23.000	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-5.750	-3.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	23.000	-3.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-5.750	2.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	23.000	2.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	7.200	-8.300	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	23.000	-8.300	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	7.200	-13.100	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	23.000	-13.100	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	18.000	-13.100	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	9.000	-13.100	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	9.000	-8.300	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	9.000	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	18.000	-8.300	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	18.000	-6.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	18.000	-3.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	9.000	-3.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	0.000	-3.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	0.000	2.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	9.000	2.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	18.000	2.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	9.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	1.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	1.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	2.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	2.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	3.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	3.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	4.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	4.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	5.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	6.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	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	
N62	7.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	7.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	8.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	8.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	-2.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	0.000	-2.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	0.000	-1.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	0.000	-1.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.2.2.2. 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 (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N7/N35	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N35/N24	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N24/N33	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N33/N27	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N27/N29	N7/N6	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N29/N20	N7/N6	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N20/N31	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N31/N6	N7/N6	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N8/N25	N8/N7	IPE 330 (IPE)	1.800	1.00	1.00	1.800	1.800
		N25/N12	N8/N7	IPE 330 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N12/N7	N8/N7	IPE 330 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N9/N22	N9/N6	IPE 330 (IPE)	5.750	0.00	0.00	5.750	5.750
		N22/N26	N9/N6	IPE 330 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N26/N13	N9/N6	IPE 330 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N13/N6	N9/N6	IPE 330 (IPE)	5.000	1.00	1.00	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								
		N10/N28	N10/N9	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N28/N19	N10/N9	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N19/N30	N10/N9	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N30/N9	N10/N9	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N10/N21	N10/N11	IPE 330 (IPE)	5.750	0.00	0.00	5.750	5.750
		N21/N11	N10/N11	IPE 330 (IPE)	7.200	0.00	0.00	7.200	7.200
		N8/N34	N8/N11	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N34/N23	N8/N11	IPE 330 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N23/N32	N8/N11	IPE 330 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N32/N11	N8/N11	IPE 330 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N12/N36	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N36/N4	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N4/N40	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N40/N41	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N41/N42	N12/N13	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N42/N3	N12/N13	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N3/N47	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N47/N13	N12/N13	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N14/N48	N14/N1	2xUPN 180([]) (UPN)	5.500	0.70	0.70	5.500	5.500
		N48/N1	N14/N1	2xUPN 180([]) (UPN)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N15/N49	N15/N2	2xUPN 120([]) (UPN)	5.500	0.70	0.70	5.500	5.500
		N49/N2	N15/N2	2xUPN 120([]) (UPN)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N16/N3	N16/N3	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.70	0.70	6.000	6.000
		N17/N4	N17/N4	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.70	0.70	6.000	6.000
		N18/N5	N18/N5	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.70	0.70	6.000	6.000
		N19/N1	N19/N20	IPE 400 (IPE)	5.750	0.00	0.00	5.750	5.750
		N1/N51	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N51/N53	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N53/N55	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N55/N57	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N57/N59	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N59/N61	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N61/N63	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N63/N65	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N65/N2	N19/N20	IPE 400 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N2/N3	N19/N20	IPE 400 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N3/N20	N19/N20	IPE 400 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N21/N44	N21/N22	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N44/N67	N21/N22	IPE 360 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N67/N69	N21/N22	IPE 360 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N69/N1	N21/N22	IPE 360 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N1/N45	N21/N22	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N45/N22	N21/N22	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N23/N5	N23/N24	IPE 360 (IPE)	1.800	1.00	1.00	1.800	1.800
		N5/N4	N23/N24	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N4/N24	N23/N24	IPE 360 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N25/N37	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N37/N5	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N5/N38	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N38/N39	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.300	1.00	1.00	2.300	2.300
		N39/N43	N25/N26	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N43/N2	N25/N26	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N2/N46	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N46/N26	N25/N26	IPE 360 (IPE)	2.500	1.00	1.00	2.500	2.500
		N11/N39	N11/N27	IPE 360 (IPE)	1.800	1.00	1.00	1.800	1.800
		N39/N41	N11/N27	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N41/N27	N11/N27	IPE 360 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N28/N44	N28/N29	IPE 400 (IPE)	5.750	0.00	0.00	5.750	5.750
		N44/N43	N28/N29	IPE 400 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N43/N42	N28/N29	IPE 400 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N42/N29	N28/N29	IPE 400 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N30/N45	N30/N31	IPE 400 (IPE)	5.750	0.00	0.00	5.750	5.750
		N45/N46	N30/N31	IPE 400 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N46/N47	N30/N31	IPE 400 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N47/N31	N30/N31	IPE 400 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N32/N38	N32/N33	IPE 360 (IPE)	1.800	1.00	1.00	1.800	1.800
		N38/N40	N32/N33	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N40/N33	N32/N33	IPE 360 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N34/N37	N34/N35	IPE 360 (IPE)	1.800	1.00	1.00	1.800	1.800
		N37/N36	N34/N35	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	0.00	9.000	9.000
		N36/N35	N34/N35	IPE 360 (IPE)	5.000	1.00	1.00	5.000	5.000
		N48/N50	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N50/N52	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N52/N54	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N54/N56	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N56/N58	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N58/N60	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N60/N62	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N62/N64	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N64/N49	N48/N49	IPE 120 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N50/N51	N50/N51	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N52/N53	N52/N53	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N54/N55	N54/N55	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N56/N57	N56/N57	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N58/N59	N58/N59	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N60/N61	N60/N61	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N62/N63	N62/N63	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N64/N65	N64/N65	IPE 120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N64/N2	N64/N2	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N62/N65	N62/N65	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N60/N63	N60/N63	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N58/N61	N58/N61	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N56/N59	N56/N59	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N56/N55	N56/N55	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N54/N53	N54/N53	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N52/N51	N52/N51	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N50/N1	N50/N1	IPE 120 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N66/N67	N66/N67	IPE 140 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N68/N69	N68/N69	IPE 140 (IPE)	0.500	1.00	1.00	0.500	0.500
		N66/N44	N66/N44	IPE 140 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N66/N69	N66/N69	IPE 140 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N68/N1	N68/N1	IPE 140 (IPE)	1.118	1.00	1.00	1.118	1.118
		N66/N68	N66/N68	IPE 140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N68/N48	N68/N48	IPE 140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000

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	N7/N6, N8/N7, N9/N6, N10/N9, N10/N11 y N8/N11
2	N12/N13, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N11/N27, N32/N33 y N34/N35
3	N14/N1
4	N15/N2, N16/N3, N17/N4 y N18/N5
5	N19/N20, N28/N29 y N30/N31
6	N48/N49, N50/N51, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N64/N2, N62/N65, N60/N63, N58/N61, N56/N59, N56/N55, N54/N53, N52/N51 y N50/N1
7	N66/N67, N68/N69, N66/N44, N66/N69, N68/N1, N66/N68 y N68/N48

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		2	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		3	UPN 180, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	56.00	23.10	22.75	2700.00	1673.16	3017.77
		4	UPN 120, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	34.00	14.85	12.85	728.00	603.54	963.21
		5	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.08
		6	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	317.80	27.67	1.74
		7	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.20	44.92	2.45
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 (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N7/N6	IPE 330 (IPE)	20.600	0.129	1012.30
		N8/N7	IPE 330 (IPE)	15.800	0.099	776.43
		N9/N6	IPE 330 (IPE)	28.750	0.180	1412.80
		N10/N9	IPE 330 (IPE)	11.000	0.069	540.55
		N10/N11	IPE 330 (IPE)	12.950	0.081	636.38
		N8/N11	IPE 330 (IPE)	9.600	0.060	471.75
		N12/N13	IPE 360 (IPE)	20.600	0.150	1175.63
		N14/N1	2xUPN 180([]) (UPN)	6.000	0.034	263.76
		N15/N2	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.020	160.14
		N16/N3	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.020	160.14
		N17/N4	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.020	160.14
		N18/N5	2xUPN 120([]) (UPN)	6.000	0.020	160.14
		N19/N20	IPE 400 (IPE)	28.750	0.243	1907.06
		N21/N22	IPE 360 (IPE)	11.000	0.080	627.76
		N23/N24	IPE 360 (IPE)	15.800	0.115	901.70
		N25/N26	IPE 360 (IPE)	20.600	0.150	1175.63
		N11/N27	IPE 360 (IPE)	15.800	0.115	901.70
		N28/N29	IPE 400 (IPE)	28.750	0.243	1907.06
		N30/N31	IPE 400 (IPE)	28.750	0.243	1907.06
		N32/N33	IPE 360 (IPE)	15.800	0.115	901.70
		N34/N35	IPE 360 (IPE)	15.800	0.115	901.70
		N48/N49	IPE 120 (IPE)	9.000	0.012	93.26
		N50/N51	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N52/N53	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N54/N55	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N56/N57	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N58/N59	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N60/N61	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N62/N63	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N64/N65	IPE 120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N64/N2	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N62/N65	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N60/N63	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N58/N61	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N56/N59	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N56/N55	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N54/N53	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N52/N51	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N50/N1	IPE 120 (IPE)	1.118	0.001	11.59
		N66/N67	IPE 140 (IPE)	0.500	0.001	6.44
		N68/N69	IPE 140 (IPE)	0.500	0.001	6.44
		N66/N44	IPE 140 (IPE)	1.118	0.002	14.39
		N66/N69	IPE 140 (IPE)	1.118	0.002	14.39
		N68/N1	IPE 140 (IPE)	1.118	0.002	14.39
		N66/N68	IPE 140 (IPE)	1.000	0.002	12.87
		N68/N48	IPE 140 (IPE)	1.000	0.002	12.87
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)
			IPE 330	98.700			0.618			4850.22		
			IPE 360	115.400			0.839			6585.82		
			IPE 400	86.250			0.729			5721.18		
			IPE 120	23.062			0.030			238.97		
			IPE 140	6.354			0.010			81.80		
		IPE			329.766			2.226			17477.99	
			UPN 180, Doble en cajón soldado	6.000			0.034			263.76		
			UPN 120, Doble en cajón soldado	24.000			0.082			640.56		
		UPN			30.000			0.115			904.32	
Acero laminado	S275					359.766			2.342			18382.31

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 330	1.285	98.700	126.830
	IPE 360	1.384	115.400	159.714
	IPE 400	1.503	86.250	129.617
	IPE 120	0.487	23.062	11.236
	IPE 140	0.563	6.354	3.575
UPN	UPN 180, Doble en cajón soldado	0.640	6.000	3.840
	UPN 120, Doble en cajón soldado	0.460	24.000	11.040
Total				445.850

2.2.3. CIMENTACIÓN

2.2.3.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N15 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø12c/28 Y: 3Ø12c/28
N16 y N17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/28 Y: 4Ø12c/28
N14	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø12c/28 Y: 4Ø12c/28

Medición

Referencias: N15 y N18		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.99	2.97
	Peso (kg)	3x0.88	2.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.99	2.97
	Peso (kg)	3x0.88	2.64
Totales	Longitud (m)	5.94	
	Peso (kg)	5.28	5.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.53	
	Peso (kg)	5.81	5.81

Referencias: N16 y N17		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Totales	Longitud (m)	9.04	
	Peso (kg)	8.02	8.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.94	
	Peso (kg)	8.82	8.82
Referencia: N14		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.23	4.92
	Peso (kg)	4x1.09	4.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.23	4.92
	Peso (kg)	4x1.09	4.37
Totales	Longitud (m)	9.84	
	Peso (kg)	8.74	8.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.82	
	Peso (kg)	9.61	9.61

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: N15 y N18	2x5.81	2x0.26	2x0.06
Referencias: N16 y N17	2x8.82	2x0.40	2x0.10
Referencia: N14	9.61	0.48	0.12
Totales	38.87	1.80	0.45

Comprobación

Referencia: N15		
Dimensiones: 80 x 80 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: - N15:	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: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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

Referencia: N15		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi: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
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: 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N16		
Dimensiones: 100 x 100 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	
- N16:	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: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 100 x 100 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N17		
Dimensiones: 100 x 100 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: - N17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 100 x 100 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: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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>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: 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: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N18		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N18		
Dimensiones: 80 x 80 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: - 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: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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>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: 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N14		

Dimensiones: 110 x 110 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: - N14:	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: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	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>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: 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>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		

Referencia: N14		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		

2.2.3.2. VIGAS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N14-N15] y C [N15-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N16-N17] y C [N15-N18]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Medición

Referencias: C [N14-N15] y C [N15-N16]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9.30	18.60
	Peso (kg)		2x8.26	16.51
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9.30	18.60
	Peso (kg)		2x8.26	16.51
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	28x1.33		37.24
	Peso (kg)	28x0.52		14.70
Totales	Longitud (m)	37.24	37.20	
	Peso (kg)	14.70	33.02	47.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.96	40.92	
	Peso (kg)	16.17	36.32	52.49
Referencias: C [N16-N17] y C [N15-N18]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x10.90	21.80
	Peso (kg)		2x9.68	19.35
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x10.90	21.80
	Peso (kg)		2x9.68	19.35
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	33x1.33		43.89
	Peso (kg)	33x0.52		17.32
Totales	Longitud (m)	43.89	43.60	
	Peso (kg)	17.32	38.70	56.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.28	47.96	
	Peso (kg)	19.05	42.57	61.62

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N14-N15] y C [N15-N16]	2x16.17	2x36.32	104.98	2x1.29	2x0.32
Referencias: C [N16-N17] y C [N15-N18]	2x19.05	2x42.57	123.24	2x1.54	2x0.38
Totales	70.44	157.78	228.22	5.65	1.41

Comprobación

Referencia: C.1 [N14-N15] (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 [N15-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>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N15-N16] (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
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 [N16-N17] (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 [N15-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [N15-N18] (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		

2.3. EDIFICIO PRINCIPAL

2.3.1. CARGAS

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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_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_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

2.3.2. GEOMETRÍA

2.3.2.1.- 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	9.350	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	9.350	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	13.970	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	13.970	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	20.100	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	20.100	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	3.670	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	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	
N8	3.670	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-3.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-3.750	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-3.750	-4.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	-3.750	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-3.750	-9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	-3.750	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-3.750	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	-3.750	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	20.100	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	20.100	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.100	-9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.100	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.100	-4.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.100	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	0.000	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	3.670	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	3.670	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	9.350	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	9.350	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	13.970	-14.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	13.970	-14.550	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-3.750	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	20.100	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-3.750	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	20.100	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-3.750	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	20.100	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	-7.570	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	3.670	-7.570	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	-7.570	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	3.670	-7.570	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	3.670	-4.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	3.670	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	9.350	-4.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N46	9.350	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	13.970	-4.660	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	13.970	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	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	
N49	13.970	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	9.350	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	0.000	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	3.670	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	9.350	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	13.970	-2.330	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	-4.660	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	3.670	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	3.670	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	3.670	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	0.000	-12.075	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	9.350	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	13.970	-7.130	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	13.970	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	9.350	-9.600	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	9.350	-9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	13.970	-9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.3.2.2.- Barras

Materiales utilizados

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: <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.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xUPN 100([I]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N3/N4	N3/N4	2xUPN 100([I]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N5/N6	N5/N6	2xUPN 100([I]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500

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/N8	N7/N8	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N9/N10	N9/N10	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N11/N12	N11/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N13/N14	N13/N14	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N15/N16	N15/N16	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N17/N18	N17/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N19/N20	N19/N20	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N21/N22	N21/N22	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N23/N24	N23/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N25/N26	N25/N26	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N27/N28	N27/N28	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N29/N30	N29/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N31/N32	N31/N32	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N14/N55	N14/N24	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N55/N44	N14/N24	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N44/N46	N14/N24	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N46/N48	N14/N24	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N48/N24	N14/N24	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N12/N10	N12/N6	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N10/N8	N12/N6	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N8/N2	N12/N6	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N2/N4	N12/N6	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N4/N6	N12/N6	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N16/N58	N16/N22	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N58/N59	N16/N22	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N59/N65	N16/N22	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N65/N64	N16/N22	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N64/N22	N16/N22	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N18/N26	N18/N20	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N26/N28	N18/N20	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N28/N30	N18/N20	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N30/N32	N18/N20	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N32/N20	N18/N20	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N33/N51	N33/N34	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N51/N52	N33/N34	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N52/N53	N33/N34	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N53/N54	N33/N34	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N54/N34	N33/N34	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N35/N56	N35/N36	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N56/N57	N35/N36	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N57/N62	N35/N36	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N62/N63	N35/N36	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N63/N36	N35/N36	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N37/N61	N37/N38	IPE 180 (IPE)	3.750	0.00	0.00	3.750	3.750
		N61/N60	N37/N38	IPE 180 (IPE)	3.670	0.00	0.00	3.670	3.670
		N60/N50	N37/N38	IPE 180 (IPE)	5.680	0.00	0.00	5.680	5.680
		N50/N49	N37/N38	IPE 180 (IPE)	4.620	0.00	0.00	4.620	4.620
		N49/N38	N37/N38	IPE 180 (IPE)	6.130	0.00	0.00	6.130	6.130
		N20/N38	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N38/N22	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N22/N36	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N36/N24	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N24/N34	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N34/N6	N20/N6	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N18/N37	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N37/N16	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N16/N35	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N35/N14	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N14/N33	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N33/N12	N18/N12	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N39/N56	N39/N10	IPE 160 (IPE)	0.440	1.00	1.00	0.440	0.440
		N56/N55	N39/N10	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N55/N51	N39/N10	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N51/N10	N39/N10	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N26/N61	N26/N39	HE 160 B (HEB)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N61/N58	N26/N39	HE 160 B (HEB)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N58/N39	N26/N39	HE 160 B (HEB)	2.030	1.00	1.00	2.030	2.030
		N40/N57	N40/N8	IPE 160 (IPE)	0.440	1.00	1.00	0.440	0.440
		N57/N44	N40/N8	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N44/N52	N40/N8	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N52/N8	N40/N8	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N28/N60	N28/N40	HE 160 B (HEB)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N60/N59	N28/N40	HE 160 B (HEB)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N59/N40	N28/N40	HE 160 B (HEB)	2.030	1.00	1.00	2.030	2.030
		N41/N39	N41/N39	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N42/N40	N42/N40	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N43/N44	N43/N44	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N45/N46	N45/N46	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N47/N48	N47/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N30/N50	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N50/N65	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N65/N62	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N62/N46	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N46/N53	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N53/N2	N30/N2	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N32/N49	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N49/N64	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.475	1.00	1.00	2.475	2.475
		N64/N63	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N63/N48	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.470	1.00	1.00	2.470	2.470
		N48/N54	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N54/N4	N32/N4	IPE 160 (IPE)	2.330	1.00	1.00	2.330	2.330
		N66/N65	N66/N65	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500
		N67/N64	N67/N64	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.70	0.70	4.500	4.500

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, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N41/N39, N42/N40, N43/N44, N45/N46, N47/N48, N66/N65 y N67/N64
2	N14/N24, N12/N6, N16/N22, N18/N20, N33/N34, N35/N36 y N37/N38
3	N20/N6, N18/N12, N39/N10, N40/N8, N30/N2 y N32/N4
4	N26/N39 y N28/N40

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
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	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		3	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		4	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24

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	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N3/N4	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N5/N6	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N7/N8	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N9/N10	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N11/N12	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N13/N14	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N15/N16	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N17/N18	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N19/N20	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N21/N22	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N23/N24	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N25/N26	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N27/N28	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N29/N30	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N31/N32	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N14/N24	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N12/N6	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N16/N22	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N18/N20	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N33/N34	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N35/N36	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N37/N38	IPE 180 (IPE)	23.850	0.057	447.46
		N20/N6	IPE 160 (IPE)	14.550	0.029	229.58
		N18/N12	IPE 160 (IPE)	14.550	0.029	229.58
		N39/N10	IPE 160 (IPE)	7.570	0.015	119.44
		N26/N39	HE 160 B (HEB)	6.980	0.038	297.53
		N40/N8	IPE 160 (IPE)	7.570	0.015	119.44
		N28/N40	HE 160 B (HEB)	6.980	0.038	297.53
		N41/N39	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N42/N40	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N43/N44	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N45/N46	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N47/N48	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N30/N2	IPE 160 (IPE)	14.550	0.029	229.58
		N32/N4	IPE 160 (IPE)	14.550	0.029	229.58
		N66/N65	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
		N67/N64	2xUPN 100([]) (UPN)	4.500	0.012	95.38
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 (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	103.500	103.500		0.279	0.279		2193.68	2193.68	
			IPE 180	166.950			0.399			3132.23		
			IPE 160	73.340			0.147			1157.20		
		IPE	HE 160 B	13.960	240.290		0.546	0.546		4289.43		
		HEB		13.960	13.960		0.076	0.076	0.902	595.05	595.05	7078.16
				357.750								

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
UPN	UPN 100, Doble en cajón soldado	0.400	103.500	41.400
IPE	IPE 180	0.713	166.950	119.102
	IPE 160	0.638	73.340	46.791
HEB	HE 160 B	0.944	13.960	13.178
Total				220.471

2.3.3. CIMENTACIÓN

2.3.3.1.- ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N29 y N31	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
N5, N9, N13, N19 y N25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 5Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 5Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25

Referencias	Geometría	Armado
N7, N15, N21, N23 y N27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/28 Sup Y: 5Ø12c/28 Inf X: 5Ø12c/28 Inf Y: 5Ø12c/28
N11, N17, N42, N43, N45, N47, N66 y N67	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 57.5 cm Ancho inicial Y: 57.5 cm Ancho final X: 57.5 cm Ancho final Y: 57.5 cm Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 115.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/28 Sup Y: 4Ø12c/28 Inf X: 4Ø12c/28 Inf Y: 4Ø12c/28
N41	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 47.5 cm Ancho inicial Y: 47.5 cm Ancho final X: 47.5 cm Ancho final Y: 47.5 cm Ancho zapata X: 95.0 cm Ancho zapata Y: 95.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 3Ø12c/28 Sup Y: 3Ø12c/28 Inf X: 3Ø12c/28 Inf Y: 3Ø12c/28

Medición

Referencias: N1, N3, N29 y N31		B 400 S, Ys=1.15	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
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	39.60	
	Peso (kg)	35.16	35.16

Referencias: N5, N9, N13, N19 y N25		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.25	6.25
	Peso (kg)	5x1.11	5.55

Referencias: N5, N9, N13, N19 y N25		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	25.00	
	Peso (kg)	22.20	22.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.50	
	Peso (kg)	24.42	24.42
Referencias: N7, N15, N21, N23 y N27		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Totales	Longitud (m)	26.00	
	Peso (kg)	23.08	23.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.60	
	Peso (kg)	25.39	25.39
Referencias: N11, N17, N42, N43, N45, N47, N66 y N67		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.28	5.12
	Peso (kg)	4x1.14	4.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.28	5.12
	Peso (kg)	4x1.14	4.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.28	5.12
	Peso (kg)	4x1.14	4.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.28	5.12
	Peso (kg)	4x1.14	4.55
Totales	Longitud (m)	20.48	
	Peso (kg)	18.20	18.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.53	
	Peso (kg)	20.02	20.02
Referencia: N41		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.14	3.42
	Peso (kg)	3x1.01	3.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.14	3.42
	Peso (kg)	3x1.01	3.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x1.14	3.42
	Peso (kg)	3x1.01	3.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.14	3.42
	Peso (kg)	3x1.01	3.04
Totales	Longitud (m)	13.68	
	Peso (kg)	12.16	12.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.05	
	Peso (kg)	13.38	13.38

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, N3, N29 y N31	4x35.16	4x1.02	4x0.26
Referencias: N5, N9, N13, N19 y N25	5x24.42	5x0.82	5x0.18
Referencias: N7, N15, N21, N23 y N27	5x25.39	5x0.78	5x0.20
Referencias: N11, N17, N42, N43, N45, N47, N66 y N67	8x20.02	8x0.53	8x0.13
Referencia: N41	13.38	0.36	0.09
Totales	563.23	16.71	4.06

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
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: 0.001	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
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
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>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: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	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
- 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - 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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N3		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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>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: 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N5		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N5:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 38 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

Referencia: N5		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N7		

Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - 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: 0.001	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
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
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>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: 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N9		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N11		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N11:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N11		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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>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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N13		

Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N15		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N15:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N15		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N17		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N17:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N17		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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>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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N19		

Dimensiones: 135 x 135 x 45 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N21:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N23		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N23:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N23		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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>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: 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N25		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N25:	Mínimo: 35 cm	
	Calculado: 38 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

Referencia: N25		
Dimensiones: 135 x 135 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 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: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N27		

Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N27:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 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: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N29		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N29:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N31		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N31:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: N31		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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>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: 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N41		
Dimensiones: 95 x 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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:		
- N41:	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: 0.001	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 95 x 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 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: 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
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

Referencia: N41		
Dimensiones: 95 x 95 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N42		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N42:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N42		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N43		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N43 Dimensiones: 115 x 115 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28 Comprobación		
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Valores Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Estado Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N45		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N45:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N45 Dimensiones: 115 x 115 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>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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		

Referencia: N45		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N47		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N47:	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: 0.001	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
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
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>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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N66		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N66:	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: 0.001	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

Referencia: N66		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro 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
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>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: 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		
Referencia: N67		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys: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: - N67:	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: 0.001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 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: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N67		
Dimensiones: 115 x 115 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 23 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		

2.3.3.2.- VIGAS

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N17-N15] y C [N21-N19]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N15-N13] y C [N23-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [N13-N11] y C [N5-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N11-N9] y C [N25-N17]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N9-N7] y C [N27-N25]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N7-N1] y C [N29-N27]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N1-N3] y C [N31-N29]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N5] y C [N19-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.3.2.2.- Medición

Referencias: C [N17-N15] y C [N21-N19]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.25	10.50
	Peso (kg)		2x4.66	9.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.25	10.50
	Peso (kg)		2x4.66	9.32
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33		18.62
	Peso (kg)	14x0.52		7.35
Totales	Longitud (m)	18.62	21.00	
	Peso (kg)	7.35	18.64	25.99
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	23.10	
	Peso (kg)	8.09	20.50	28.59
Referencias: C [N15-N13] y C [N23-N21]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.24	10.48
	Peso (kg)		2x4.65	9.30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.24	10.48
	Peso (kg)		2x4.65	9.30
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	20.96	
	Peso (kg)	6.82	18.60	25.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	23.06	
	Peso (kg)	7.50	20.46	27.96
Referencias: C [N13-N11] y C [N5-N23]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.96	9.92
	Peso (kg)		2x4.40	8.81

Referencias: C [N13-N11] y C [N5-N23]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.96	9.92
	Peso (kg)		2x4.40	8.81
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	19.84	
	Peso (kg)	6.82	17.62	24.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	21.82	
	Peso (kg)	7.50	19.38	26.88
Referencias: C [N11-N9] y C [N25-N17]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.05	8.10
	Peso (kg)		2x3.60	7.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.05	8.10
	Peso (kg)		2x3.60	7.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	16.20	
	Peso (kg)	5.25	14.38	19.63
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	17.82	
	Peso (kg)	5.78	15.81	21.59
Referencias: C [N9-N7] y C [N27-N25]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.97	7.94
	Peso (kg)		2x3.52	7.05
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.97	7.94
	Peso (kg)		2x3.52	7.05
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	15.88	
	Peso (kg)	4.72	14.10	18.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	17.47	
	Peso (kg)	5.19	15.51	20.70
Referencias: C [N7-N1] y C [N29-N27]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.98	11.96
	Peso (kg)		2x5.31	10.62
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.98	11.96
	Peso (kg)		2x5.31	10.62
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	23.92	
	Peso (kg)	7.87	21.24	29.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	26.31	
	Peso (kg)	8.66	23.36	32.02
Referencias: C [N1-N3] y C [N31-N29]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	

Referencias: C [N1-N3] y C [N31-N29]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.92	9.84
	Peso (kg)		2x4.37	8.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.92	9.84
	Peso (kg)		2x4.37	8.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.33		15.96
	Peso (kg)	12x0.52		6.30
Totales	Longitud (m)	15.96	19.68	
	Peso (kg)	6.30	17.48	23.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	21.65	
	Peso (kg)	6.93	19.23	26.16
Referencias: C [N3-N5] y C [N19-N31]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.43	12.86
	Peso (kg)		2x5.71	11.42
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.43	12.86
	Peso (kg)		2x5.71	11.42
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	25.72	
	Peso (kg)	8.92	22.84	31.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	28.29	
	Peso (kg)	9.81	25.13	34.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N17-N15] y C [N21-N19]	2x8.09	2x20.50	57.18	2x0.59	2x0.15
Referencias: C [N15-N13] y C [N23-N21]	2x7.50	2x20.46	55.92	2x0.57	2x0.14
Referencias: C [N13-N11] y C [N5-N23]	2x7.50	2x19.38	53.76	2x0.55	2x0.14
Referencias: C [N11-N9] y C [N25-N17]	2x5.77	2x15.82	43.18	2x0.40	2x0.10
Referencias: C [N9-N7] y C [N27-N25]	2x5.19	2x15.51	41.40	2x0.37	2x0.09
Referencias: C [N7-N1] y C [N29-N27]	2x8.66	2x23.36	64.04	2x0.67	2x0.17
Referencias: C [N1-N3] y C [N31-N29]	2x6.93	2x19.23	52.32	2x0.48	2x0.12
Referencias: C [N3-N5] y C [N19-N31]	2x9.82	2x25.12	69.88	2x0.74	2x0.19
Totales	118.92	318.76	437.68	8.74	2.18

3.3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N17-N15] (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

Referencia: C.1 [N17-N15] (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 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 [N15-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 [N13-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
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 [N11-N9] (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>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N11-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N9-N7] (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 [N7-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>	Mínimo: 3.7 cm	

Referencia: C.1 [N7-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 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-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
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-N5] (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 [N5-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estridos: 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 [N23-N21] (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 [N21-N19] (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>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N21-N19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N19-N31] (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 [N31-N29] (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	

Referencia: C.1 [N31-N29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- 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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N29-N27] (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 [N27-N25] (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 [N25-N17] (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		

2.4. MONOPOSTE

2.4.1. CARGAS

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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

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

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

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

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

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	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (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

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

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

2.4.2.- GEOMETRÍA

2.4.2.1.- 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	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	-3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-0.750	3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.750	3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.750	-3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-0.750	0.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.750	0.000	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-0.750	-3.500	12.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-0.750	-3.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-0.750	3.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.750	3.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.750	-3.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-0.750	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.750	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.4.2.2.- 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 (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xHE 280 B ([=]) (HEB)	12.000	0.70	0.70	12.000	12.000
		N3/N2	N3/N2	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N2/N4	N2/N4	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N5/N4	N5/N6	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N4/N6	N5/N6	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N7/N9	N7/N6	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N9/N6	N7/N6	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N2	N8/N9	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N2/N9	N8/N9	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N10/N3	N10/N7	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N3/N7	N10/N7	IPE 180 (IPE)	0.750	1.00	1.00	0.750	0.750
		N10/N8	N10/N5	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N5	N10/N5	IPE 200 (IPE)	3.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N11/N15	N11/N12	IPE 180 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N15/N12	N11/N12	IPE 180 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N12/N13	N12/N13	IPE 120 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N6/N13	N6/N13	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N5/N12	N5/N12	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N14/N16	N14/N13	IPE 180 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N16/N13	N14/N13	IPE 180 (IPE)	3.500	1.00	1.00	3.500	3.500
		N7/N14	N7/N14	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	3.000	3.000
		N15/N16	N15/N16	IPE 120 (IPE)	1.500	1.00	1.00	-	-
		N11/N14	N11/N14	IPE 120 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N8/N15	N8/N15	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N16	N9/N16	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
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
2	N3/N2, N2/N4, N7/N6 y N10/N5
3	N5/N6, N8/N9, N10/N7, N11/N12 y N14/N13
4	N10/N11, N6/N13, N5/N12, N7/N14, N8/N15 y N9/N16
5	N12/N13, N15/N16 y N11/N14

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 280 B , Doble en cajón con presillas, (HEB) Separación entre los perfiles: 100.0 / 100.0 mm	262.80	151.20	46.12	38540.00	108060.80	287.40
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.40	6.98
		3	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		4	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	317.80	27.67	1.74
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 (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	2xHE 280 B ([=]) (HEB)	12.000	0.315	2475.58
		N3/N2	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N2/N4	IPE 200 (IPE)	3.500	0.010	78.30
		N5/N6	IPE 180 (IPE)	1.500	0.004	28.14
		N7/N6	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N8/N9	IPE 180 (IPE)	1.500	0.004	28.14
		N10/N7	IPE 180 (IPE)	1.500	0.004	28.14
		N10/N5	IPE 200 (IPE)	7.000	0.020	156.61
		N10/N11	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N11/N12	IPE 180 (IPE)	7.000	0.017	131.33
		N12/N13	IPE 120 (IPE)	1.500	0.002	15.54
		N6/N13	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N5/N12	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N14/N13	IPE 180 (IPE)	7.000	0.017	131.33
		N7/N14	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N15/N16	IPE 120 (IPE)	1.500	0.002	15.54
		N11/N14	IPE 120 (IPE)	1.500	0.002	15.54
		N8/N15	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N9/N16	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Resumen de medición

Resumen de medición												
Material			Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación	Serie		Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 280 B , Doble en cajón con presillas	12.000	12.000		0.315	0.315		2475.58	2475.58	
			IPE 200	21.000			0.060			469.82		
			IPE 180	18.500			0.044			347.09		
			IPE 160	18.000			0.036			284.01		
			IPE 120	4.500			0.006			46.63		
		IPE			62.000	74.000		0.146	0.462		1147.55	3623.13

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 280 B , Doble en cajón con presillas	3.318	12.000	39.816
IPE	IPE 200	0.789	21.000	16.565
	IPE 180	0.713	18.500	13.198
	IPE 160	0.638	18.000	11.484
	IPE 120	0.487	4.500	2.192
Total				83.255
Notas: Dado que no se define el tipo de empresillado, no se ha tenido en cuenta la superficie de las presillas en la medición.				

2.4.3.- CIMENTACIÓN

2.4.3.1.- ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

Descripción

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

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 197.5 cm Ancho inicial Y: 197.5 cm Ancho final X: 197.5 cm Ancho final Y: 197.5 cm Ancho zapata X: 395.0 cm Ancho zapata Y: 395.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 30Ø12c/13 Sup Y: 30Ø12c/13 Inf X: 30Ø12c/13 Inf Y: 30Ø12c/13

Medición

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	30x3.85	115.50
	Peso (kg)	30x3.42	102.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	30x3.85	115.50
	Peso (kg)	30x3.42	102.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	30x3.85	115.50
	Peso (kg)	30x3.42	102.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	30x3.85	115.50
	Peso (kg)	30x3.42	102.54
Totales	Longitud (m)	462.00	
	Peso (kg)	410.16	410.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	508.20	
	Peso (kg)	451.18	451.18

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
Referencia: N1	451.18	13.26	1.56
Totales	451.18	13.26	1.56

Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 395 x 395 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 75 cm Calculado: 78 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	

Referencia: N1		
Dimensiones: 395 x 395 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	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: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 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: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 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: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 81 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
- Sobre la zapata calculada no actúan cargas		

DOCUMENTO II:

ANEXOS

DOCUMENTO II: ANEXOS

ÍNDICE GENERAL:

- I. Estudio económico**
- II. Estudio de seguridad y salud**
- III. Estudio medioambiental**
- IV. Bibliografía**

I. ESTUDIO ECONÓMICO

1. ESTUDIO ECONÓMICO

1.1. INTRODUCCIÓN

1.2. ESTUDIO CUALITATIVO

1.2.1. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO Y LA COMPETENCIA

1.2.2. CLIENTE POTENCIAL

1.3. ESTUDIO CUALITATIVO

1.3.1. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS CAPTADOS

1.3.2. ESTIMACIÓN DE LOS LITROS DE COMBUSTIBLE

1.3.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD Y MODELO

1.3.4. FLUJOS DE CAJA

1.3.5. VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

1. ESTUDIO ECONÓMICO

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio económico tiene como finalidad justificar la viabilidad económica del proyecto mediante el análisis de las principales variables que afectan a la rentabilidad del proyecto. Para ello se tendrá en cuenta la inversión necesaria, el análisis de la competencia, el emplazamiento, el tipo de cliente potencial, etc.

1.2. ESTUDIO CUALITATIVO

1.2.1. ESTUDIO DEL EMPLAZAMIENTO Y LA COMPETENCIA

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 83 del texto refundido de la Ley del Suelo y Ordenación Urbana, los planes parciales que desarrollen ámbitos de suelo urbanizable programado determinarán, en su caso, los emplazamientos reservados para nuevas instalaciones de suministro de combustible para vehículos, como servicios de interés público y social, debiendo reunir las condiciones que se establecen en la normativa municipal específica.

En el caso del término municipal de Madrid la ubicación de una estación de servicio está regulada por el Plan Especial de Instalaciones de Combustibles para vehículos aprobado el 28 de julio de 1994. De acuerdo con lo establecido con el Plan Especial todas las nuevas instalaciones de suministro de combustible para vehículos se implantarán en los emplazamientos que se establecen en el mismo.

A continuación se va a proceder a estudiar la viabilidad económica de una de las parcelas establecidas como futura estación de servicio, en el citado Plan. Se trata de un terreno perteneciente a la empresa que encarga el proyecto y situado en la zona sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villaverde. Como se puede ver en el plano nº 1 (Situación y emplazamiento), la parcela está situada en el margen derecho de la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301. El suelo no está edificado, siendo la zona requerida plana y de vegetación escasa. Además, las zonas colindantes al terreno referido también carecen de todo tipo de edificación, quedando así abierta la posibilidad de realizar una posible ampliación en caso de que fuera necesario.

1.2.2. CLIENTE POTENCIAL

En esta zona, la M-45 en cada uno de sus sentidos, está compuesta por el tronco principal de tres carriles y una vía de servicio completamente independiente de 2 carriles más. La incorporación a las parcelas colindantes se realizaría a través de la vía de servicio.

Debidamente señalizada, la futura estación de servicio podría recoger el tráfico del tronco principal de la M-45, mediante la salida 9 A-B y la de aquellos vehículos que se incorporan a la M-45 desde la A-4, que deben pasar necesariamente por ese tramo de vía de servicio.

La Unidad de Carreteras de Madrid publica datos actualizados de la Intensidad media diaria (IMD) de circulación en las vías de la comunidad. En el último estudio publicado con los datos de 2013, en el punto establecido (PK 10.23) se establece una IMD de 60.515 vehículos de los cuales el 9.80% son vehículos pesados. Esta intensidad es la de los dos sentidos de la circulación, por lo tanto en cada uno de ellos se puede establecer un tráfico de 30.257 vehículos al día.



CARRETERA	UBICACIÓN P.K.	TIPO ESTACIÓN 2013	IMD 2013	% PESADOS 2013	LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN
M-45	10,23	Permanente	60.515	9,80	Entre los enlaces con A-4 y M-301

Logo: VIA M

Logo: Comunidad de Madrid

1.3. ESTUDIO CUALITATIVO

1.3.1. ESTIMACIÓN DEL NUMERO DE VEHÍCULOS CAPTADOS

En la siguiente fotografía se pueden ver las siguientes estaciones existentes en la zona y su distribución geográfica:

1. Estación de Servicio "Loes, SA" carretera A-4, P.K. 12.500 A Getafe (Madrid)
2. Estación de Servicio "Loes, SA" carretera A-4, P.K. 12.500 A Getafe (Madrid)
3. Área de Servicio "La Amistosina SA" calle Madrid, 143 Getafe (Madrid)
4. Estación de Servicio "Getafe SL" carretera A-42, P.K. 10.200 Getafe (Madrid)
5. Estación de Servicio "Getafe SL" carretera A-42, P.K. 10.200 Getafe (Madrid)



Teniendo en cuenta la situación descrita, se podría establecer un porcentaje de captación de vehículos de en torno al 2% del tráfico de la vía, con lo cual estaríamos en un número estimado de clientes de 605 vehículos al día.

De estos vehículos, el 9,8% serían pesados, es decir se podría establecer que serían 59 camiones y 546 turismos.

1.3.2. ESTIMACIÓN DE LOS LITROS DE COMBUSTIBLE VENDIDOS

De acuerdo a las ventas actuales, los turismos se suministran una media de 20 l en cada repostaje y los vehículos pesados 120 l.

Teniendo en cuenta lo establecido anteriormente, el volumen de ventas sería:

Vehículos pesados: 59 vehículos/día x 120 l/vehículo x 365 días/año = 2.584.200 l/año

Vehículos turismos: 546 vehículos/día x 20 l/vehículo x 365 días/año = 3.985.800 l/año

El total estimado de ventas sería por tanto de 6.570.000 l/año.

1.3.3. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD Y MODELO.

Para asegurar la rentabilidad del proyecto tendremos en cuenta tanto el balance entre ingresos y gastos, como la inversión inicial. A partir de ellos y valorando también la amortización de las instalaciones y el pago del impuesto de sociedades, calcularemos el flujo de caja que

posteriormente utilizaremos para obtener los valores del VAN, el TIR y el PRI. A través de ellos evaluaremos la viabilidad del proyecto.

Tomaremos las siguientes hipótesis para analizarla:

- El terreno en el que se construye la estación pertenece a la empresa contratista.
- Al año de devengo, se deberá realizar el pago del Impuesto de Sociedades, que asciende al 40% del beneficio neto anual.
- El valor residual de las instalaciones se estima en un 30 % de la inversión inicial
- El período de amortización se supondrá de 20 años.
- Tanto los márgenes de beneficio como los gastos aumentan cada año en un 2 % debido a la inflación, el crecimiento de volumen, la variación de impuestos y la variación de precios.
- La tasa de descuento se supone del 12 %.

INVERSIÓN INICIAL:

La inversión realizada se ha calculado en el apartado de presupuesto obtenido a partir de los costes de fabricación, equipamiento y ejecución es de **1.155.203,73 €**, su valor residual será por tanto de 346.561,12 € y la amortización anual considerando un modelo lineal a lo largo del período estimado será de:

$$\text{Amortización} = \frac{\text{inversión} - \text{valor residual}}{\text{años amortización}} = \frac{808.654,61}{20} = 40.432,13 \text{ €}$$

MÁRGENES:

El dinero puede entrar en la estación a través de la tienda, el restaurante o la venta de combustible. Teniendo en cuenta los tres negocios que forman parte de la estación hemos calculado unos márgenes de beneficio totales de 840.473 euros anuales, que se desglosan de la siguiente manera:

- Tienda:

Supongo que un tercio de los vehículos que paran en la estación consumen alguno de los productos de la tienda. Asumiendo un gasto medio en tienda de 5 euros por vehículo podemos calcular unos ingresos en tienda de:

$$\frac{605}{3} \times 5 \times 365 = 368.041,67 \text{ € / año}$$

Considero que la mitad de ese dinero viene por venta de tabaco y la otra mitad por venta de productos propios de la tienda en sí. El margen que obtengo sobre el tabaco es del 5% mientras

que sobre los productos de la tienda es del 35%. El margen medio es por tanto del 20%, que da lugar a un margen anual de 73.608,33 € / año.

- Cafetería – restaurante:

En cuanto a la cafetería, supongo que sólo consumen algo un quinto de los vehículos que se detienen en la estación. Su gasto medio lo sitúo en 4 euros por vehículo obteniendo unos ingresos de:

$$605 \times 0.2 \times 4 \times 365 = 176.660 \text{ € / año}$$

Estimando un margen del 25% sobre el total, obtengo un margen anual de 44.165 € / año.

- Repostaje:

Suponiendo un margen medio sobre el combustible de 0,11 € / litro, y utilizando los 6.570.000 l/año que supusimos anteriormente como volumen de ventas, nuestros ingresos serán de:

$$0,11 \times 6.570.000 = 722.700 \text{ € / año.}$$

GASTOS:

En cuanto al desembolso, hemos tenido en cuenta los diferentes costes que tendrá la estación, obteniendo finalmente un pago anual de 555.520 euros que hemos estimado del modo que se muestra:

- Personal:

En cuanto al gasto de personal supongo que durante las dieciséis horas al día que abre la estación, debe haber en todo momento un encargado que controle el correcto funcionamiento de la estación, dos expendedores, un dependiente en tienda y dos camareros en la cafetería. Su sueldo medio lo supongo de 13 €/hora y el gasto por tanto será:

$$13 \times 16 \times 6 \times 365 = 455.520 \text{ € / año}$$

- General:

Los gastos de mantenimiento, agua, teléfono y electricidad los estimo en 100.000 € / año.

1.3.4. FLUJOS DE CAJA

Beneficio neto = (Márgenes – Gastos – Amortización) x (1-0,4)

Flujo de caja = Beneficio neto + Amortización

Año	Inversión	Márgenes	Gastos	Amortización	Beneficio neto	Flujo de caja	Flujo acumulado
0	1.155.203,73					- 1.155.203,73	
1		840.473,00	555.520,00	40.432,13	146.712,52	187.144,65	-968.059,08
2		857.282,46	566.630,40	40.432,13	150.131,96	190.564,09	-777.494,99
3		874.428,11	577.963,01	40.432,13	153.619,78	194.051,91	-583.443,08
4		891.916,67	589.522,27	40.432,13	157.177,36	197.609,49	-385.833,58
5		909.755,00	601.312,71	40.432,13	160.806,10	201.238,23	-184.595,36
6		927.950,10	613.338,97	40.432,13	164.507,40	204.939,53	20.344,18
7		946.509,11	625.605,75	40.432,13	168.282,74	208.714,87	229.059,05
8		965.439,29	638.117,86	40.432,13	172.133,58	212.565,71	441.624,75
9		984.748,07	650.880,22	40.432,13	176.061,44	216.493,57	658.118,32
10		1.004.443,04	663.897,82	40.432,13	180.067,85	220.499,98	878.618,30
11		1.024.531,90	677.175,78	40.432,13	184.154,39	224.586,52	1.103.204,82
12		1.045.022,54	690.719,30	40.432,13	188.322,67	228.754,80	1.331.959,62
13		1.065.922,99	704.533,68	40.432,13	192.574,30	233.006,43	1.564.966,05
14		1.087.241,45	718.624,36	40.432,13	196.910,98	237.343,11	1.802.309,16
15		1.108.986,27	732.996,84	40.432,13	201.334,38	241.766,51	2.044.075,67
16		1.131.166,00	747.656,78	40.432,13	205.846,25	246.278,38	2.290.354,05
17		1.153.789,32	762.609,91	40.432,13	210.448,37	250.880,50	2.541.234,55
18		1.176.865,11	777.862,11	40.432,13	215.142,52	255.574,65	2.796.809,20
19		1.200.402,41	793.419,36	40.432,13	219.930,55	260.362,68	3.057.171,88
20	-346.561,12	1.224.410,46	809.287,74	40.432,13	224.814,35	611.807,60	3.668.979,48

1.3.5. VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RENTABILIDAD:

En la actualidad, se pueden seguir diferentes criterios para medir la rentabilidad de un proyecto o inversión.

El VAN (Valor Actual Neto), representa el aumento o disminución del valor de una empresa por haber realizado la inversión e informa acerca de la rentabilidad en términos absolutos de un proyecto en el momento actual. Consiste en actualizar a valor presente los flujos de caja futuros, que va a generar el proyecto, descontados a un cierto tipo de interés (la tasa de descuento), y compararlos con el importe inicial de la inversión.

La TIR (Tasa Interna de Rendimiento), es el tipo de interés que hace el VAN=0. La TIR informa sobre la tasa de rendimiento o rentabilidad relativa, generada por un proyecto.

El proyecto será rentable, si el VAN es positivo, y el TIR es mayor que la tasa de descuento. Cuanto mayor sean dichos parámetros, mayor rentabilidad presentará el proyecto y por tanto más beneficioso será. Para la realización de este proyecto se ha supuesto de una tasa de descuento del 12%.

En la tabla se muestra el valor del VAN y el TIR a lo largo de los años. Se ve claramente como a partir del décimo año, el VAN es positivo y la TIR es superior a la tasa de descuento supuesta. En el vigésimo año, se obtiene un VAN de 447.872,64 euros y una TIR del 17,3%.

Año	VAN	TIR
0		
1	-988.110,29	-83,8%
2	-836.193,77	-50,5%
3	-698.071,45	-28,2%
4	-572.487,04	-14,4%
5	-458.299,07	-5,5%
6	-354.470,32	0,5%
7	-260.058,32	4,6%
8	-174.206,59	7,6%
9	-96.136,84	9,8%
10	-25.141,75	11,5%
11	39.421,51	12,7%
12	98.137,17	13,7%
13	151.536,23	14,5%
14	200.101,33	15,1%
15	244.271,17	15,6%
16	284.444,51	16,0%
17	320.983,83	16,4%
18	354.218,65	16,6%
19	384.448,53	16,9%
20	447.872,64	17,3%

II. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. OBJETO

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS COMPONENTES DE LA OBRA

2.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

2.3.2. HORMIGONADO Y CIMENTACIONES

2.3.3. EDIFICACIÓN

2.3.4. CERRAMIENTOS Y CUBIERTA

2.3.5. ACABADOS E INSTALACIONES

2.3.6. INSTALACIÓN MECÁNICA (TANQUES Y TUBERÍAS)

2.3.7. SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, CONTRA INCENDIOS Y AIRE COMPRIMIDO

2.3.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.4. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

2.4.1. ÓRGANOS DE SEGURIDAD

2.4.2. PRIMEROS AUXILIOS

2.4.3. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS

2.4.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

2.5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.6. NORMATIVA APLICADA

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. OBJETO

El objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud es adecuarnos al Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, BOE número 256, 25 de Octubre de 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y se implanta la obligatoriedad de la inclusión de dicho Estudio en los Proyectos de Edificación y obras públicas en el que se den alguno de los supuestos siguientes, que es nuestro caso:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto, sea igual o superior a 450.760 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Se pretende con este Estudio definir los riesgos que se puedan producir en la obra, así como las instrucciones o medidas necesarias a tomar para conseguir que los riesgos en los diferentes trabajos u oficios no provoquen ningún tipo de accidentes garantizando así la integridad física y salud de los operarios que participen tanto en la ejecución de la obra del centro de mantenimiento como durante el periodo de explotación de la misma. Dichos medios de protección serán colectivos y/o individuales. Es también objeto de este estudio definir las instalaciones higiénicas para los trabajadores y evitar enfermedades procedentes de la actividad normal en el trabajo.

A partir de este Estudio de Seguridad se ejecutará por parte de la empresa constructora el Plan de Seguridad, adaptándolo a los medios técnicos, humanos y materiales que ella posea y se presentará al autor de este Estudio para su aprobación y posterior control y supervisión de la Dirección Facultativa.

Este documento deberá servir de base a aquellas empresas arrendatarias, constructoras, suministradoras y demás entidades que participen en la ejecución de la obra para la elaboración del plan de seguridad y salud que en última instancia se emitirá adaptándolo a los medios técnicos humanos y materiales que ellas posean para asegurar las condiciones de trabajo adecuadas.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

La obra tendrá lugar íntegramente en la parcela sobre la que se proyecta el área de servicio, ubicada en la zona sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villaverde. Se trata de un terreno de tipo rústico de aproximadamente tres hectáreas situado en el margen derecho de la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301.

El acceso a la instalación se realizará por la zona suroeste de la parcela y la salida por la zona nordeste, incluyendo pequeños carriles de aceleración y deceleración. Tanto el propio terreno como las zonas colindantes carecen de todo tipo de edificación, por lo que queda así abierta la posibilidad de realizar una posible ampliación en caso de que fuera necesario.

2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS COMPONENTES DE LA OBRA

Las unidades constructivas que componen la obra son las indicadas en los siguientes apartados:

- Movimiento de tierras y excavaciones
- Hormigonado y cimentaciones.
- Edificación (estructuras edificios y marquesina).
- Cerramientos y cubiertas.
- Acabados e instalaciones.
- Instalación mecánica (tanques y tuberías).
- Redes de saneamiento, abastecimiento de agua, contra incendios y aire comprimido.
- Instalación eléctrica.

Para cada una de las unidades de obra mencionadas, se describen:

- Análisis de riesgos.
- Normas básicas de seguridad.
- Medidas preventivas colectivas e individuales. Las protecciones individuales serán de uso obligatorio, no todas al mismo tiempo, sino aquellas que se adapten a la función preventiva de cada momento o circunstancia del trabajo.

Será de vital importancia la realización de ensayos de todas y cada una de las instalaciones, así como de las redes de tuberías, antes, durante y después de su instalación.

2.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas
- Explosiones e incendios.
- Caídas en altura.
- Caídas de materiales y objetos
- Desmoronamiento de tierras.
- Aplastamiento durante operaciones de descarga.

Normas básicas de seguridad

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas ajenas al conductor.
- Se prohibirá la presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno en trabajos de gran pendiente o proximidad al barrancón provisional.
- La salida a la calle de camiones será indicada a los usuarios de la vía pública por personas ajenas al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias, heladas, desprendimientos o interrupciones del trabajo de más de un día.

- Se señalizará correctamente la excavación para evitar las caídas del personal a su interior.
- Se controlará el correcto mantenimiento de la maquinaria.
- Se prohibirá la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales.
- Se cumplirá la correcta disposición de la carga de tierras en el camión no cargándolo más de lo admitido.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta está dotada de cabina antivuelco.

Protecciones colectivas:

- Correcta colocación de la barandilla situada en la coronación del muro pantalla (0.90 metros de altura y rodapié y resistencia de 150 kg/m).
- Cerramientos herméticos de los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables.
- Señalización visible y sencilla del tráfico de máquinas.
- Retirada de materiales y objetos que impidan el paso en zonas de tránsito evitando su apilamiento.
- Formación y conservación de un retallo, en borde de rampas para tope de vehículos.

2.3.2. HORMIGONADO Y CIMENTACIONES

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a la zanja.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos a causa de la maquinaria.
- Cortes, heridas punzantes y golpes.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Salpicaduras en cara y ojos.

Normas básicas de seguridad:

- Delimitación de las zonas para el almacenamiento de tubos y armaduras.
- Los paneles de encofrado se manejarán guiados mediante cabos para evitar giros o atrapamientos.
- Las armaduras se colocarán totalmente terminadas para evitar el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Durante el izado de las armaduras y tubos, se prohibirá la estancia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo, con guantes de cuero para el manejo de juntas hormigonadas, ferralla...
- Botas de seguridad de goma con puntera de acero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y salpicaduras.

Protecciones colectivas:

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y señalización.
- Protección de la zanja mediante barandilla.
- Mantenimiento de la maquinaria.

2.3.3. EDIFICACIÓN

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas desde altura, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Cortes en pies y manos, a tener más en cuenta en la fase de desencofrado.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos.

Normas básicas de seguridad:

- El acceso al interior de la obra estará protegido.
- Los huecos de planta estarán protegidos con barandillas y rodapié.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar accidentes.
- Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- El hormigonado del forjado se realizará desde tablonos, organizando plataformas de trabajo, sin pisar las bovedillas.

Protecciones personales:

- Uso de casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma
- Calzado con suelo reforzado anti-clavos.
- Cinturón de seguridad para los conductores de maquinaria.

Protecciones colectivas:

- Colocación de barandilla situada en la coronación del muro.
- Todos los huecos tanto horizontales como verticales estarán protegidos con barandillas.

- Las redes de malla rómbica, será del tipo pértiga, colgadas, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas. Para una mayor facilidad del montaje de las redes, se privarán a 10 cm del borde del forjado, unos huecos de 10 x 10 cm, separados como máximo 5 m, para pasar por ellos los mástiles.
- Para el cambio de nivel se dispondrán escaleras manuales con zapatas antideslizantes.

2.3.4. CERRAMIENTOS Y CUBIERTA

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de distinto nivel de los trabajadores por mal uso de los medios auxiliares, como son los andamios o las medidas de protección colectiva.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta.
- Proyecciones de partículas sobre los ojos en las operaciones de corte de ladrillos.
- Golpes y cortes en manos, pies y cabeza.
- Electrocución.
- Quemaduras por soldadura

Normas básicas de seguridad:

- Señalización de la zona de trabajo.
- Nunca se efectuarán las tareas de manera individual.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan nevadas, lluvias o heladas que puedan hacer deslizante la superficie de trabajo.
- Las zonas de trabajo deberán permanecer limpias de cascotes, ladrillos y escombros.
- Se apilarán los materiales en un lugar previamente asignado fuera de las zonas de circulación.

Protecciones personales.

- Cinturón de seguridad homologado para los casos en los que la protección colectiva no sea posible, estando éstos anclados a elementos resistentes.
- Calzado de seguridad provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad y mono de trabajo con perneras.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de protección.

Protecciones colectivas:

- Contra las caídas de objetos o materiales, se colocarán viseras resistentes de protección a nivel, también se puede aprovechar el andamio exterior que se montará para los trabajadores en los bordes del tejado.
- Para trabajar convenientemente sujetos a lo largo de los faldones del tejado se emplearán escaleras en el sentido de la mayor pendiente.

- Para los trabajos al borde de los tejados, se instalará una plataforma desde la última planta, formada por una estructura metálica que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, la cual apoyaremos una plataforma de trabajo provista de barandilla.
- Parapetos rígidos para la formación de plataforma de trabajo en los bordes del tejado.

2.3.5. ACABADOS E INSTALACIONES

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Afecciones respiratorias por respiración de polvo al cortar o lijar.
- Proyección de partículas sobre los ojos al cortar distintos materiales.
- Golpes en las extremidades superiores o inferiores.
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros.
- Contactos con sustancias corrosivas.

Normas básicas de seguridad:

- Orden y limpieza en las superficies de trabajo, de tal manera que las zonas de tránsito estén libres de herramientas, materiales o escombros que puedan provocar golpes o caídas.
- Correcta iluminación de las zonas de trabajo que carezcan de luz natural suficiente.
- Regar la zona para evitar que se produzca polvo o chispas que puedan originar incendios.
- Correcta señalización de las zonas de circulación habitual de los operarios cortadas provisionalmente.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado y mono de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo
- Manoplas de cuero.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura manual de rozas.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Muñequeras y polainas de cuero.

Protecciones colectivas:

- Señales de “Prohibido fumar” y “Peligro de incendio” cuando existan materiales tóxicos o inflamables.
- Anclajes de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Barandillas en las terrazas para evitar accidentes en trabajos en altura.

2.3.6. INSTALACIÓN MECÁNICA (TANQUES Y TUBERÍAS)

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de la carga
- Atrapamiento por carga o maquinaria
- Vuelco de la grúa
- Atropellos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Cortes en manos o pies por objetos punzantes
- Proyección de partículas
- Descargas eléctricas
- Incendios y explosiones
- Radiaciones
- Deslumbramientos
- Intoxicación

Normas básicas de seguridad:

- Ningún operario permanecerá debajo de la carga ni dentro del radio de acción de la máquina.
- Se respetarán los límites de carga indicados por el fabricante.
- Los huecos y zanjas se protegerán con barandillas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, sin restos de material.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Gafas protectoras
- Tapones o auriculares
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura
- Mascarilla antipolvo
- Botas y polainas de cuero

Protecciones colectivas:

- Se inspeccionará el estado de los cables de izado previamente a la elevación de cargas.
- Se interrumpirá el trabajo en caso de viento excesivo.
- La grúa dispondrá de una alarma que el operario deberá accionar antes de poner la grúa en movimiento habiendo inspeccionado la zona previamente.
- La zona de trabajo se acotará mediante una barrera que impida el paso a toda persona ajena a los trabajos.
- Se dispondrá de extintores en la zona de los trabajos de soldadura.

2.3.7. SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, CONTRA INCENDIOS Y AIRE COMPRIMIDO

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de material desde los vehículos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atrapamientos
- Atropellos
- Golpes y cortes
- Desplome de taludes
- Electrocutación
- Dermatitis
- Partículas en los ojos
- Incendios y explosiones.

Normas básicas de seguridad:

- En caso de detección de gases nocivos el ingreso y permanencia en los pozos y galerías se efectuará protegido mediante equipo de seguridad.
- Se medirá el nivel de explosividad antes del inicio de los trabajos y se detendrán en caso de detectarse niveles superiores a los establecidos.
- Se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional
- Los caminos de evacuación estarán siempre libres de obstáculos, por lo que se exigirá orden y limpieza en la medida que se efectúan los trabajos de construcción.
- Se señalizarán adecuadamente las vías de evacuación, los lugares en los que se prohíbe fumar y la situación de los extintores
- Las sustancias combustibles se almacenarán en la planta baja, mientras que los materiales cerámicos y sanitarios se guardarán en plantas superiores.
- Se avisará a los bomberos inmediatamente en caso de fuego.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad con equipo de iluminación autónoma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Manguitos y polainas de cuero
- Mascarillas antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Equipo de respiración.

Protecciones colectivas:

- Obligatoriedad de uso del cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Se instalarán en los pozos y galerías una ventilación forzada para mantener un buen nivel de aire durante la realización de los trabajos.

- Se dispondrá de la iluminación suficiente para poder caminar por el interior de los mismos.
- Se señalizarán los accesos de recorrido de los vehículos tanto en el interior de la obra como a la vía pública.

2.3.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Cortes golpes y pinchazos en el manejo de herramientas y conductores
- Electrocución o quemaduras
- Incendios y explosiones

Normas básicas de seguridad:

- Se medirá el nivel de explosividad antes del inicio de los trabajos y se detendrán en caso de detectarse niveles superiores a los establecidos.
- Se utilizarán cables de amarre de seguridad a lo largo de las fachadas en los trabajos a ejecutar en cubiertas y terrazas.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Botas aislantes de electricidad
- Guantes aislantes de electricidad
- Cinturón de seguridad

Protecciones colectivas:

- Se diseñarán protecciones basadas en disyuntores diferenciales colocados en el cuadro general y combinados con la red general de toma de tierra.
- Se iluminarán correctamente las zonas de trabajo.
- Los conexionados directos se realizarán mediante clavijas macho-hembra
- Las herramientas a utilizar estarán correctamente aisladas.

2.4. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

2.4.1. ÓRGANOS DE SEGURIDAD

En virtud a lo indicado en la Ordenanza de Construcción y los convenios colectivos, se establecerá un Comité de Seguridad y Salud, cuyas funciones vienen recogidas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 en los que se incluye la elaboración y puesta en práctica del plan de prevención de riesgos en las obras.

Antes del inicio de los trabajos, se designará un coordinador en materia de seguridad y salud que velará por el cumplimiento de la normativa y las condiciones establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos. Cuando en la ejecución de las obras intervengan empresas o

trabajadores autónomos, el coordinador se integrará en un comité que estará compuesto por representantes de las empresas subcontratadas y el jefe de obra. Dicho comité habrá de reunirse periódicamente, y notificará a través del libro de incidencias, de cualquier anomalía o requerimiento detectados en materia de seguridad y salud. Los accidentes que tengan lugar deberán ser notificados sin falta a la dirección facultativa o al Técnico de Prevención de la Obra, e inmediatamente serán investigados para evaluar su gravedad y establecer las medidas correctoras oportunas.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades. El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anejo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

2.4.2. PRIMEROS AUXILIOS

Según el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Dado que la obra no empleará simultáneamente a 50 trabajadores, no se recomienda, para la atención primaria a los accidentados, la dotación de un local de primeros auxilios si no el uso de maletines botiquín manejados por personas competentes.

Se dispondrá por tanto, en un lugar visible y accesible a toda persona que trabaje en la obra, un botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. A su cargo estará una persona capacitada designada por la empresa constructora que deberá revisarlo periódicamente a fin de reponer el material que haya sido consumido y verificar la caducidad de los productos.

Además, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina, por lo que junto al botiquín se colocará un manual de primeros auxilios y una lista con las principales direcciones y teléfonos de ambulancias, bomberos, servicios de asistencia y centros médicos cercanos a la zona de trabajo.

Previo al comienzo de las obras se realizará un reconocimiento médico a todo el personal que opere en las mismas.

2.4.3. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS

Antes del comienzo de cualquier tipo de actividad en la obra todo el personal que forme parte de ésta así como de la explotación del complejo deberá recibir información sobre los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan producir.

Todos los trabajadores se formarán de modo que sean conscientes de los riesgos particulares que conlleva el ejercicio de sus tareas así como las medidas de seguridad a emplear y los procedimientos a seguir en caso de accidente.

Todos los grupos de trabajo deberán contar con al menos una persona con formación en materia de primeros auxilios además de entregar a todos los trabajadores documentos informativos sobre soluciones de seguridad.

2.4.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se instalarán locales para vestuarios y servicios higiénicos debidamente dotados para su utilización durante el transcurso de la obra. Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales para los trabajadores, asientos y calefacción. Los servicios, además de los espejos y demás accesorios necesarios, contarán con un lavabo y una ducha con agua caliente por cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25.

2.5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Los elementos destinados a la protección personal o colectiva tendrán un periodo de vida útil, tras el cual deberán ser repuestos. En caso de que se produzca un deterioro prematuro serán igualmente desechados y sustituidos con inmediatez.

Los elementos de protección personal deberán contar con la verificación CE siempre que existan en el mercado, en caso de que no existan deberán tener la calidad adecuada a sus prestaciones.

En cualquier caso se aplicará la normativa vigente y se seguirán las instrucciones particulares que el propio fabricante haya dejado prescritas en cuanto a manejo de material y equipos.

Las actividades que involucren la utilización de cualquier tipo de maquinaria deberán ser realizadas en todo momento por personal cualificado y se añadirán a las normas de prevención de riesgos generales las propias de cada equipo especificadas por los fabricantes.

2.6. NORMATIVA APLICADA

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los servicios de prevención.
- Plan Nacional de seguridad y salud.
- Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1977, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Decreto 2414/61, de 30 de noviembre. Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 952/1990, de 29 de junio. Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- Real Decreto 2413/1973, de 24 de octubre. Reglamento electrotécnico de baja tensión,
- Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo. Cuadro de enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo. Reglamento de seguridad en las máquinas
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre. Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- En cuanto a las prendas y artículos de protección contenidos en el estudio de seguridad y salud, se considerará la aplicación las siguientes normas:
 - MT-1: Cascos de seguridad no metálicos.
 - MT-2: Protectores auditivos.
 - MT-3: Pantallas para soldadores.
 - MT-7 y MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias.
 - MT-13, MT-21 y MT-22: Cinturones de seguridad.
 - MT-16 y MT-17: Gafas de seguridad.
 - MT-26: Aislamiento de seguridad en herramientas manuales.
 - MT-27: Botas impermeables.
 - MT-28: Dispositivos anticaída.

III. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

3. ESTUDIO AMBIENTAL

3.1 INTRODUCCION

3.2 DESCRIPCION GENERAL

3.3 LOCALIZACION Y ENTORNO

3.4 IMPACTOS

3.4.1 PAISAJE

3.4.2 RUIDO

3.4.3 ATMOSFERA

3.4.4 RESIDUOS SOLIDOS Y SUELO

3.4.5 RECURSOS HIDRICOS

3.4.6 VEGETACION

3.5 RIESGO DE INCENDIO Y DE EXPLOSION

3.6 ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

3.6.1 FASE DE OBRAS

3.6.2. FASE OPERATIVA

3. ESTUDIO AMBIENTAL

3.1 INTRODUCCION

Con el Estudio de Impacto Ambiental se pretende analizar la relación entre el proyecto que se va a realizar y el entorno, para tratar de solucionar las posibles alteraciones que se den sobre el medio ambiente a través de diferentes medidas preventivas o correctoras.

Este documento está redactado como base para el contratista o la empresa arrendataria con el fin de desarrollar el definitivo documento de Impacto Ambiental, en cumplimiento con la Ley 19300 sobre Bases del Medio Ambiente y el Real Decreto 1302/1986, de 28 de junio, modificado por la Ley 6/2001, de 8 de mayo.

3.2 DESCRIPCION GENERAL

La realización del proyecto consiste tanto en la ejecución de la obra civil como en la construcción de las instalaciones necesarias para su puesta en funcionamiento y su posterior uso en el suministro a vehículos ligeros, autobuses y camiones.

La parcela dispondrá de área de suministro, tienda y cafetería, además de zonas de aparcamiento para vehículos ligeros y pesados. La estación será perfectamente visible desde la autopista y no será necesario desviarse lo más mínimo pues estará colindando con la carretera. . Asimismo, todas las tareas que se llevarán a cabo durante la obra tendrán lugar dentro de los límites de la estación, salvo el transporte de equipos y material.

3.3 LOCALIZACIÓN Y ENTORNO

La parcela donde se llevará a cabo la ejecución del presente proyecto pertenece a la empresa que me encarga el proyecto y está ubicada en la zona sur de la ciudad de Madrid, en el distrito de Villaverde. Se trata de un terreno situado en la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301, en el margen derecho. Se encuentra, por tanto, en la zona central de la Península Ibérica y a una altitud sobre el nivel del mar de 600 metros.

El clima de Villaverde es de tipo mediterráneo continentalizado y está influido por las condiciones urbanas. La temperatura media anual es de 15 °C, existiendo una gran diferencia entre invierno y verano. Los inviernos son fríos, con olas de frío ocasionales en las que las mínimas descienden de 0 °C, heladas nocturnas muy frecuentes y nevadas ocasionales (tres o cuatro al año). Los veranos, por el contrario, son muy calurosos, siendo frecuente que las máximas superen los 35 °C y raramente los 40 °C. La oscilación diaria es aproximadamente de 10 °C, pero se ve reducida por el efecto antrópico creado por Madrid y el conjunto de ciudades cercanas, mientras que la temperatura mínima y máxima absolutas anuales pueden variar en casi 50 °C. Estas variaciones estacionales condicionan el paisaje, que pierde su cubierta vegetal durante los meses de verano.

Las precipitaciones, aunque escasas, están regularmente distribuidas a lo largo del año si exceptuamos los meses de verano, que son los más secos. La media anual es de unos 400 litros por metro cuadrado, el mes más lluvioso es octubre, y los más secos los meses de julio y agosto.

Los fenómenos adversos, como son los huracanes, inundaciones, terremotos y tornados, no se dan nunca en Villaverde gracias a sus condiciones climáticas y geográficas. Lo que sí existe de forma ocasional son rachas de viento fuerte (más de 50 km/h) que se dan durante todo el año, el régimen de vientos más predominante es del NE, aunque éste no suele ser intenso.

La parcela está sin edificar, es fundamentalmente plana excepto por pequeños montículos y presenta poca vegetación en forma de arbustos bajos. El entorno próximo está constituido por zonas residenciales bajas y parcelas rústicas libres de edificación de similares características a la que será ocupada por la estación. La cercanía a áreas residenciales y polígonos permite que la parcela disponga de redes de saneamiento, agua, electricidad y comunicaciones.

3.4 IMPACTOS

3.4.1 PAISAJE

El emplazamiento de la parcela no constituye un entorno protegido y en su entorno próximo no existen lugares con la categoría de reserva, parque nacional o parque regional. No se trata de un lugar de reconocida belleza ni con atributos significativos, por lo que la construcción de la estación no supone un impacto en este sentido. La existencia de polígonos industriales cercanos amplía la libertad en cuanto a diseño y construcción de las marquesinas y de los edificios, pues su impacto será menor. Además, las especies autóctonas de la zona tampoco van a verse alteradas, por lo que no va a afectar a la flora ni fauna. Para disminuir el impacto y favorecer el entorno se han colocado zonas verdes con césped natural, algunas de ellas contarán también con vegetación arbolada.

3.4.2 RUIDO

Según el artículo 31 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como tapones, cascos, etc. a partir de los 80 dB de nivel de ruido equivalente y de 135 dB de nivel pico.

No se prevén en ningún caso ruidos superiores a los 80 dB una vez que la estación se encuentre en funcionamiento. Durante la fase de construcción de la misma, pueden superarse en situaciones concretas los 80 dB de pico provenientes de la maquinaria y determinadas acciones de la obra, pero el nivel de ruido equivalente se mantendrá por debajo de los límites establecidos por la ley.

Al considerar que los niveles sonoros y de vibraciones no ocasionan ningún impacto significativo, no se adoptan medidas correctoras, salvo dotar a los trabajadores de cascos aislantes de protección acústica.

3.4.3 ATMÓSFERA

Para este análisis se tiene en cuenta que la zona donde está ubicada la estación no presenta un alto índice de velocidades del viento, y si cierta estabilidad.

En el caso de la estación, la contaminación atmosférica viene dada por las emisiones por evaporación. Dichas emisiones son originadas en su mayor parte por la gasolina, ya que el petróleo diésel no causa evaporaciones significativas.

La contaminación se produce sobre todo durante el llenado y respiración de los tanques subterráneos que sirven de almacenamiento (venteo de los vapores con presencia de hidrocarburos) y por pérdidas durante el llenado de los tanques de los automóviles (concentración de gases de combustión en la zona de estacionamiento).

Se han de estudiar también las acumulaciones de polvo producidas por la descarga de materiales y actividad de maquinaria que se producirán durante la fase de obras.

Asimismo, los posibles contaminantes se producirán en concentraciones muy inferiores a las tomadas como límite por el Reglamento de actividades molestas, insalubres, peligrosas y nocivas.

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, somete a ciertas instalaciones en las que se desarrollan actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, a un régimen de intervención administrativa específico para un mayor control. Para ello identifica, y asigna en su caso a alguno de los tres grupos A, B y C que recoge la ley, a aquellas actividades que considera deben ser objeto de un control específico e individualizado.

El Boletín Oficial del Estado del 29 de enero de 2011 incorpora en su anexo IV las estaciones de servicio (incluido repostaje y suministro a la estación) en su catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, pero las ubica en una relación de actividades sin grupo asignado, basada en la clasificación SNAP-97 («Selected Nomenclature for Air Pollution»).

La repercusión sobre la sanidad ambiental no merece ser considerada, aun tratándose de una industria con almacenamiento de líquido inflamable, ya que la evaporación natural en forma de gas que fluye a la atmósfera se ha previsto con un proceso de recuperación de gases Fase I y Fase II para limitar las emisiones de los Compuestos Orgánico Volátiles, debidas al almacenamiento y distribución del combustible dentro del área de servicio.

3.4.4 RESIDUOS SÓLIDOS Y SUELO

Los terrenos áridos y secos como este no presentan anomalías por lo que no se prevén riesgos en cuanto a contaminación del terreno. El índice de agresividad y el pH del mismo, así como la permeabilidad se mantienen en valores constantes y considerados normales.

Los residuos sólidos generados por las actividades llevadas a cabo en el complejo de la estación de servicio son textiles contaminados, materiales de absorción, paños de limpieza, envases plásticos y metálicos contaminados con aceites, solventes o grasas; baterías, neumáticos usados, repuestos de vehículos, radiadores, refrigerantes, etc. Dichos residuos no son considerados como tóxicos, en virtud de la Ley 10/1998, de 21 de abril sobre residuos (según se establece en la ley 20/86 de residuos tóxicos y peligrosos) y serán por tanto recogidos mediante el servicio de recogida de basuras de la zona.

En cuanto a los residuos no sólidos, deben estudiarse los impactos derivados del vertido al terreno de aguas o productos contaminados con hidrocarburos.

3.4.5 RECURSOS HÍDRICOS

En el caso de las estaciones de servicio, los riesgos de contaminación del agua pueden ser causados por el sistema de almacenamiento y distribución subterráneos, así como por fugas y derrames en tanques y puntos de superficie como por ejemplo bocas de carga o surtidores, las medidas protectoras y preventivas se analizarán en el siguiente apartado.

La presencia de hidrocarburos en el agua que sale de la estación en dirección a la red de alcantarillado habrá de ser estudiada para conocer si los índices se encuentran dentro de los límites permitidos por la normativa vigente.

Los impactos producidos sobre el agua que se emplea y se recoge en la estación de servicio son aquellos sobre los que habrá que actuar con mayor interés, dadas las características de las instalaciones y las actividades que se realizan en las mismas.

3.4.6 VEGETACION

Dada la escasa vegetación presente en la parcela y la no existencia de especies protegidas, los riesgos son nulos y no será preciso talar árboles durante la obra; aun así la estación dispondrá de varias zonas verdes con césped y pequeños arbustos.

3.5 RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN

Tal y como se explica en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, R.D. 2085/1994 y la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04: "Instalaciones fijas para la distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público", las Estaciones de Servicio deben contar con instalaciones dedicadas a la protección contra incendios y explosiones.

Los sistemas de protección deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento, mediante las inspecciones, pruebas, reparaciones y reposiciones oportunas. Estará formado por aparatos extintores, tomas de tierra, evacuación del edificio y alumbrado de emergencia.

3.6 ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se denominan medidas correctoras a todas aquellas acciones introducidas en el proyecto con el objetivo de atenuar los impactos perjudiciales sobre los distintos factores ambientales, mientras que se consideran preventivas a aquellas que pretenden anticiparse a la causa y evitar la aparición dichos efectos.

En este caso la instalación queda comprendida entre las que se integran en la sección 3ª del vigente Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (de fecha 30 de noviembre de 1969), pudiendo considerarse incluida con el nº 814-24 de la clasificación decimal, y de acuerdo con la Ley 5/1993 de Actividades Clasificadas (de 21 de diciembre) y el Decreto 159/1994 (de 14 de julio) que aprueba el Reglamento para su aplicación, por ser una

instalación destinada al suministro público de carburante para vehículos automóviles, cuya propia naturaleza la califica de “Actividad Peligrosa”.

Como medidas correctoras y de prevención previstas en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas MI-IP 04 y Reglamento específico al que han de someterse las instalaciones de la Industria Petrolera, de 27 de enero de 1995 y modificaciones posteriores, se establecen las siguientes, divididas en dos fases:

3.6.1 FASE DE OBRAS

- Disposición de vallas y redes en el perímetro de la parcela para evitar la acumulación de polvo u otros objetos producidos por la colocación de equipos, movimiento de maquinaria o acciones de la obra.
- Realización de mediciones de ruido preventivas en los diferentes ámbitos de la obra tomando como referencia las ordenanzas locales sobre contaminación acústica.
- Uso obligatorio de protecciones auditivas por parte de todo el personal de obra presente en las fases cuyos niveles de ruido superen los 80 dB pico.
- Enterramiento de los tanques de combustible de modo que su parte superior quede a una profundidad de metro y medio con respecto al nivel del pavimento. El cubeto o foso común que contendrá dichos tanques se situará a 1 metro de profundidad con respecto al nivel inferior del pavimento terminado y a la distancia de edificaciones marcada en la normativa vigente. Se evitarán los daños al terreno rodeando los tanques con una envoltura de arena seca e inerte que hará las veces de capa protectora.
- Colocación de tanques de doble pared con sistema de detección por vacío para detectar las fugas.
- Instalación de tubos buzo en la parte interior de los depósitos para controlar los posibles filtrados indeseables al cubeto.
- Instalación de sensores de nivel mínimo y máximo acoplados a los tanques para evitar derrames por llenado excesivo.
- Dotación de cierre estanco y acoplamiento de cierre rápido en las bocas de carga para asegurar la máxima estanqueidad y facilidad de maniobra.
- Instalación de las protecciones adecuadas en las tuberías y relleno de arena de río en las canalizaciones por las que éstas discurrirán, para impedir así la aparición de roturas o grietas por contacto con objetos indeseables.
- Inclusión de un sistema de toma de tierra, en prevención contra las cargas de electricidad estática.
- Protección de los elementos de los aparatos surtidores, bombas, motor e instalación eléctrica mediante blindajes o sistemas antideflagrantes adecuados y debidamente autorizados y homologados.
- Disponibilidad de elementos de extinción de incendios para una necesidad eventual.

- Tubería de ventilación única y conducciones eléctricas terminadas en un dispositivo cortafuegos.
- Disposición de un separador de hidrocarburos homologado por el Organismo competente que separará los hidrocarburos del agua contaminada.
- En función de lo establecido por la ley 7/1994, de 18 de mayo, de protección ambiental, se derivará la canalización que transporte el agua libre de hidrocarburos de modo que desde el exterior, el organismo competente pueda realizar una toma de muestras para conocer el nivel de hidrocarburos residuales presentes. Así, se garantizará que la red de alcantarillado no quede contaminada por aguas con porcentajes de hidrocarburos no permitidos, tomándose las medidas oportunas en caso de rebasarse los límites establecidos.
- Cobertura de las juntas del pavimento y de la zona de repostaje con materiales impermeables y resistentes a la acción de los hidrocarburos.
- Acotación de las zonas de repostaje y descarga por una rejilla de fundición que recogerá cualquier vertido de hidrocarburos o de agua contaminada.
- Dotación de la red de tuberías y los tanques con los sistemas de recuperación de vapores en fase I y II. Éstos impedirán la expulsión a la atmósfera de gases desplazados con presencia de hidrocarburos, limitando así las emisiones debidas al almacenamiento y distribución del combustible dentro del centro de mantenimiento.
- Cumplimiento con lo establecido en el MI-IP 04 por parte de la tubería de ventilación, se conectará con los depósitos de almacenamiento de combustible, estará situada a la altura adecuada para la extracción de los gases y dispondrá de una rejilla apagafuegos.

3.6.2 FASE OPERATIVA

- Disposición de papeleras y contenedores a lo largo de toda el Área de Servicio, tanto en el exterior como en el interior, de modo que se garantice la limpieza de los edificios y el conjunto del complejo evitando así la contaminación del suelo.
- Instalación de un depósito en el taller para la recogida y el posterior reciclaje de los aceites eliminados a los vehículos en las reparaciones o puestas a punto.
- Fijación de días de recogida de basuras y residuos procedentes de la fase ligera en la separación de hidrocarburos, por parte de una empresa autorizada.
- Comprobación periódica de estanqueidad de los tanques mediante pruebas hidráulicas de 2kg/cm² de presión.
- Realización de controles diarios de volúmenes en los surtidores mediante telemedición.
- Control periódico del estado de todos los equipos operativos en la estación, especialmente depósitos y aparatos surtidores, incluso mangueras de carga.
- Control periódico de la calidad del aire, estudiando parámetros tales como el índice de CO, NOx, SOx, Benceno, Tolueno, etc., que permitan conocer si se sobrepasaron los límites establecidos por la normativa.

- Realización de pruebas de los índices de contaminación en los distintos efluentes que van a parar a la red de alcantarillado.

Todo lo anteriormente citado, junto con la prohibición de fumar en las inmediaciones de la instalación, así como efectuar suministros a vehículos con el motor en marcha o las luces encendidas y aparatos electrónicos, tales como teléfonos móviles, garantizan la conveniente seguridad de la instalación con el grado de eficacia exigible a las de su tipo y características.

IV. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

CypeCad 2010. Cálculo de estructuras metálicas

CTE. Código Técnico de la Edificación

SketchUp 2014. Diseño 3D

Google Maps. <https://maps.google.com/>

AutoCAD 2012. Planos y diseño 3D

Microsoft Word 2013. Creación y edición de documentos

Microsoft Excel 2013. Tabulación de datos

LAPESA. Tanques de almacenamiento de combustible. <http://www.lapesa.es/es>

PHILIPS. Equipos de alumbrado.

BOE. Agencia Estatal Boletín Oficial de Estado. Reglamento de Instalaciones

Petrolíferas. <http://www.boe.es/>

FOMENTO. Relación sistemática de normas tecnológicas (NTE).

AENOR. Certificación de sistemas de gestión, productos y servicios. Responsable del desarrollo y difusión de las normas UNE. <http://www.aenor.es/>

Instrucción técnica complementaria MI-IP04. Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación

Ministerio de Industria. Normas de almacenamiento de combustibles líquidos.
<http://www.minetur.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>

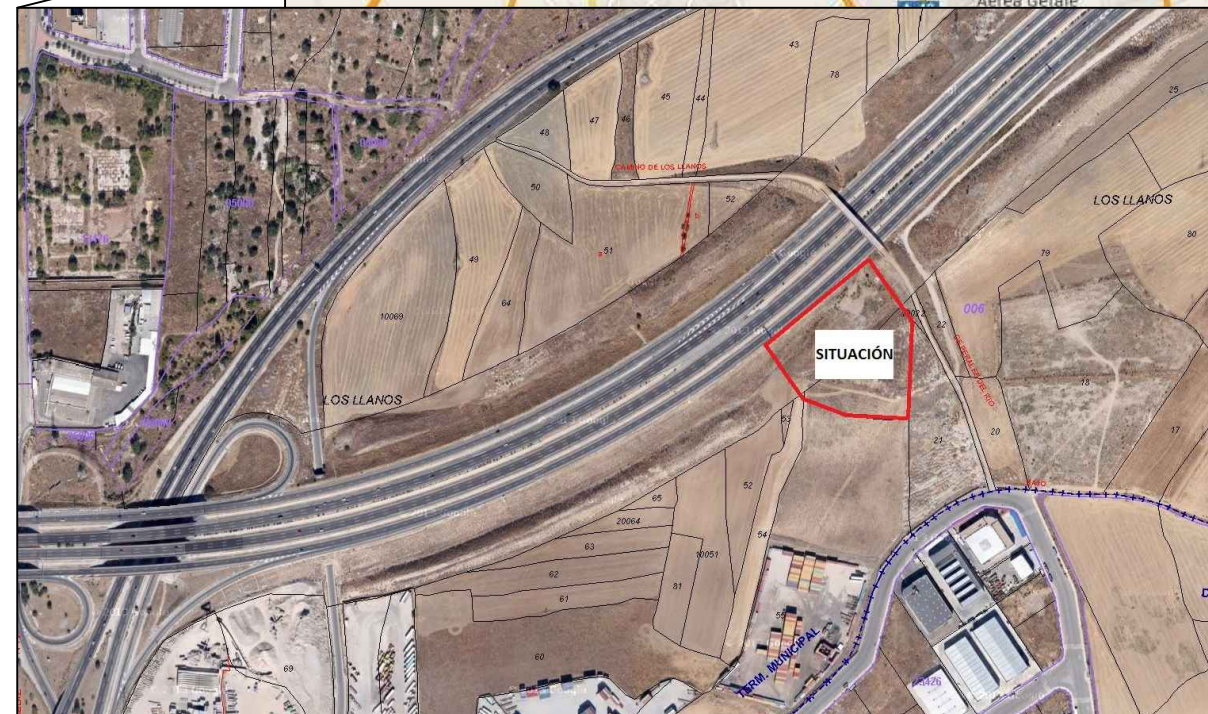
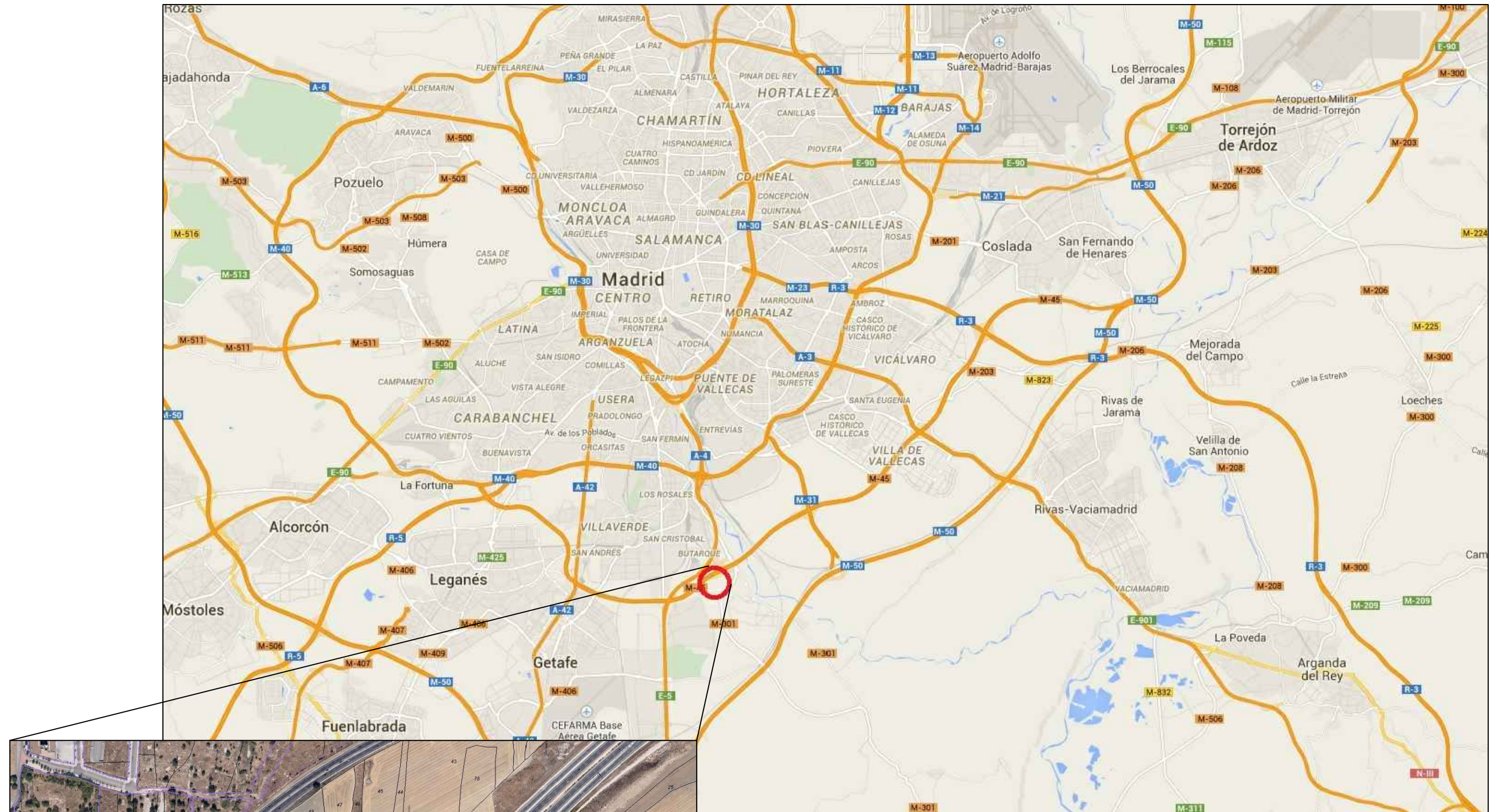
DOCUMENTO III:

PLANOS

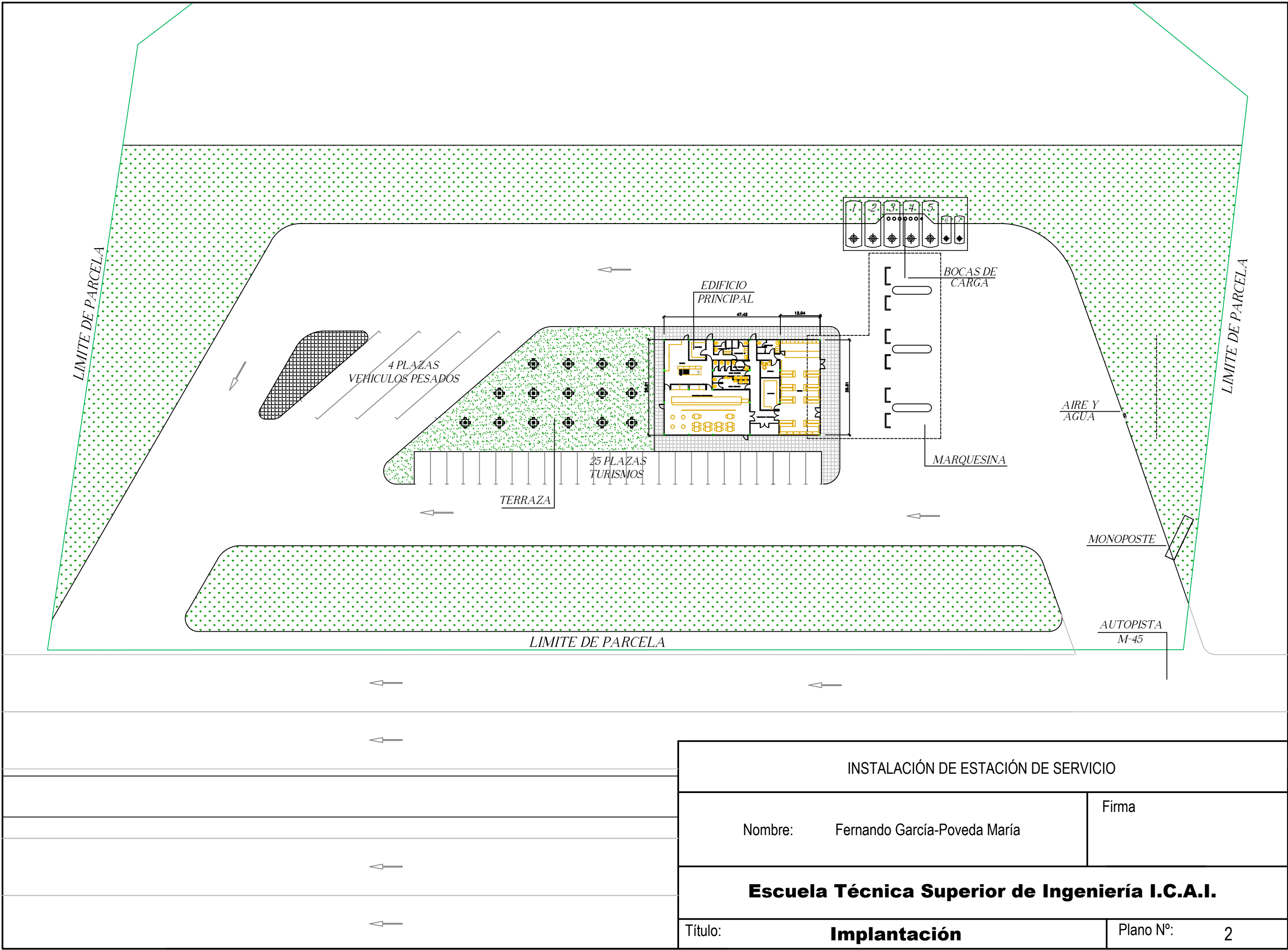
DOCUMENTO III: PLANOS

ÍNDICE GENERAL:

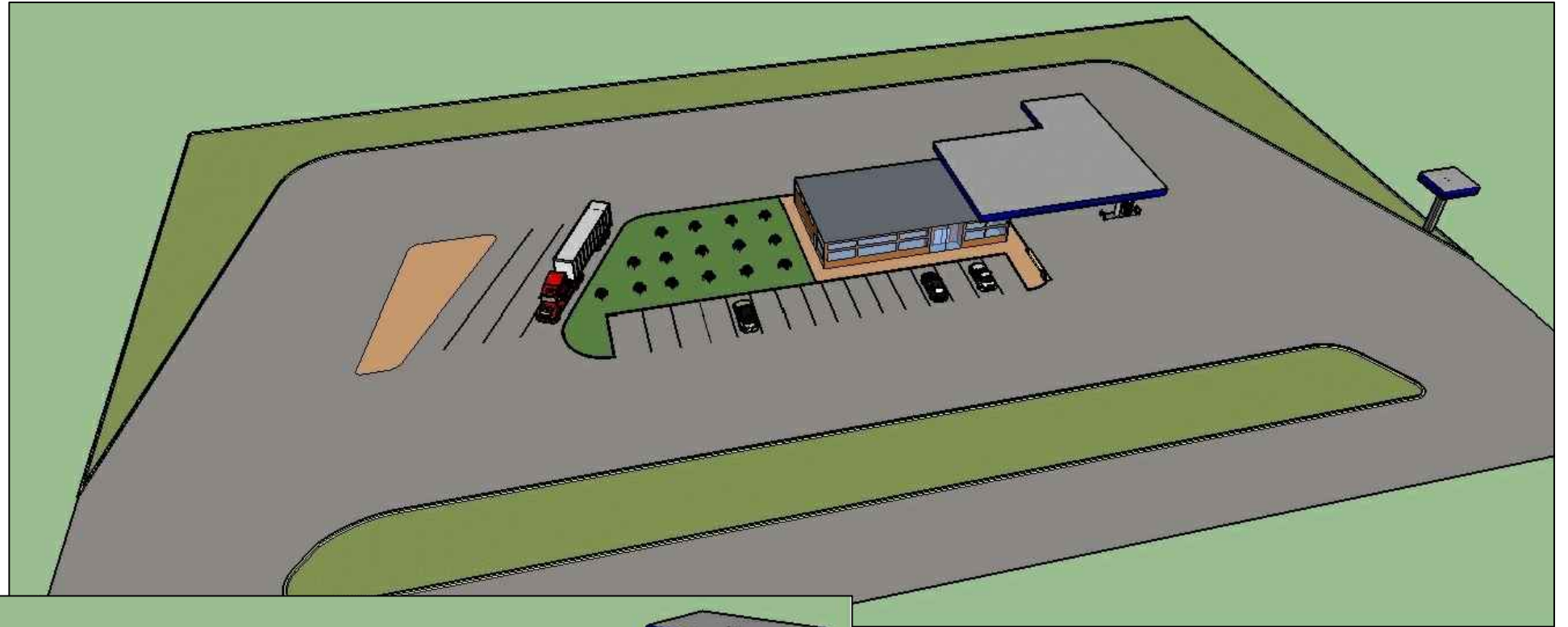
- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2. IMPLANTACIÓN**
- 3. VISTAS EN 3-D**
- 4. VISTAS EN 3-D**
- 5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 6. ESTRUCTURA MARQUESINA**
- 7. CIMENTACIÓN MARQUESINA**
- 8. DISTRIBUCION EDIFICIO**
- 9. ESTRUCTURA EDIFICIO**
- 10. CIMENTACIÓN EDIFICIO**
- 11. ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN MONOPOSTE**
- 12. REDES DE SANEAMIENTO**
- 13. INSTALACIÓN MECÁNICA: TUBERÍAS**
- 14. INSTALACIÓN MECÁNICA: TANQUES**
- 15. CLASIFICACIÓN DE ZONAS**
- 16. DIAGRAMA UNIFILAR**
- 17. ILUMINACIÓN Y PUESTA A TIERRA**



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO	
Nombre: Fernando García-Poveda María	Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.	
Título: Situación y emplazamiento	Plano N°: 1



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO	
Nombre: Fernando García-Poveda María	Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.	
Título: Implantación	Plano N°: 2



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

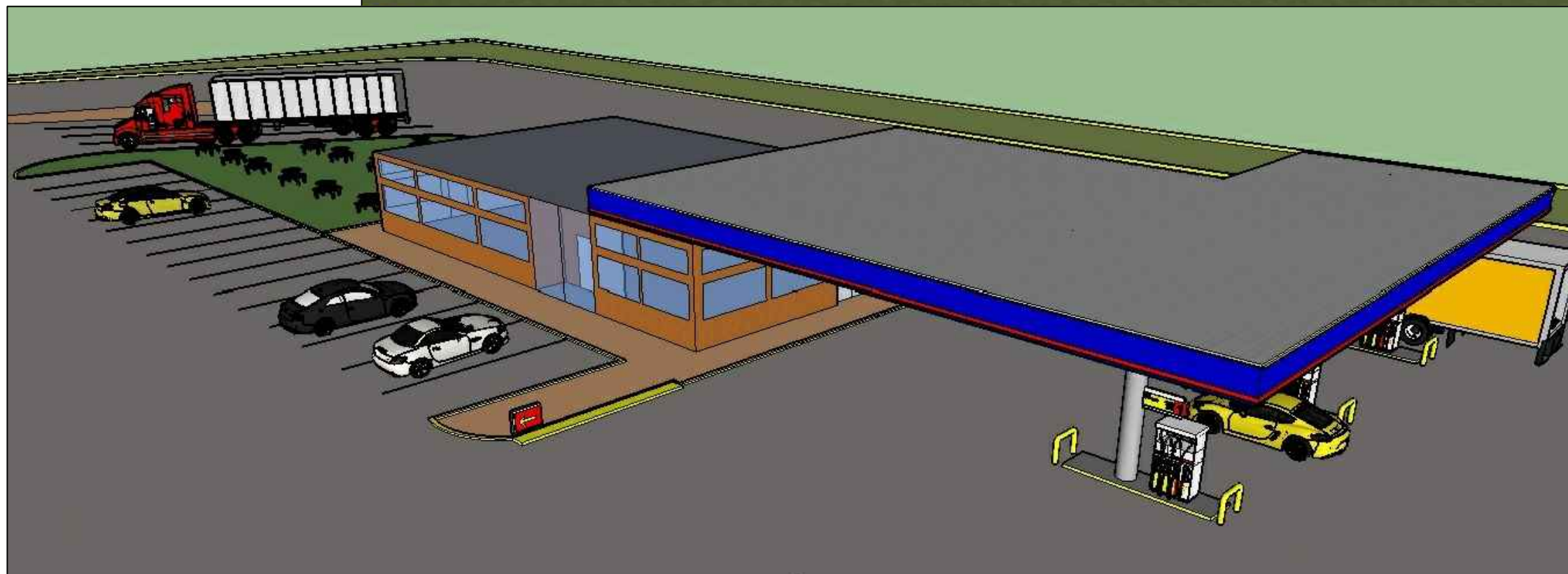
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Título:

Vistas en 3-D

Plano N°:

3



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

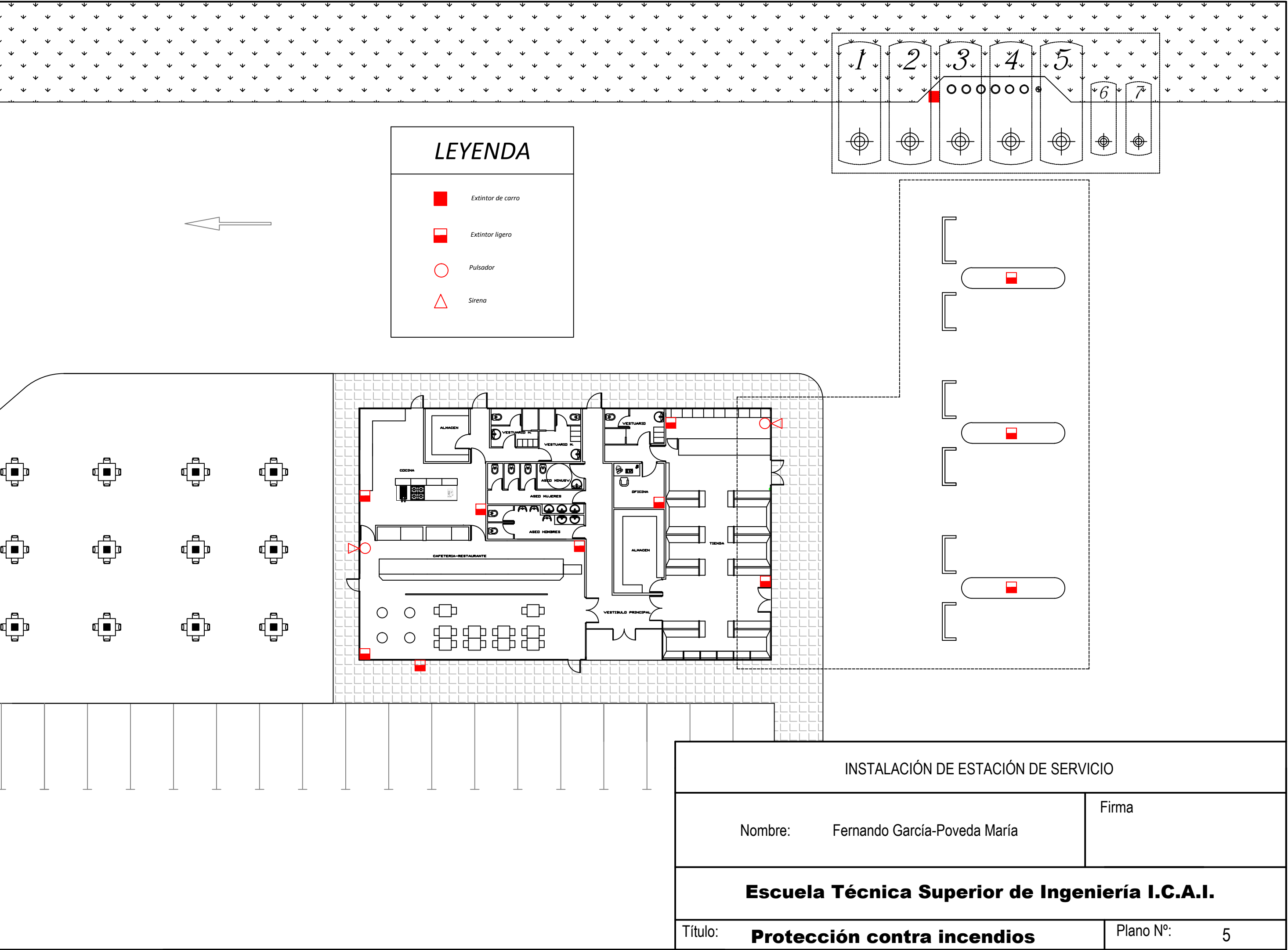
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

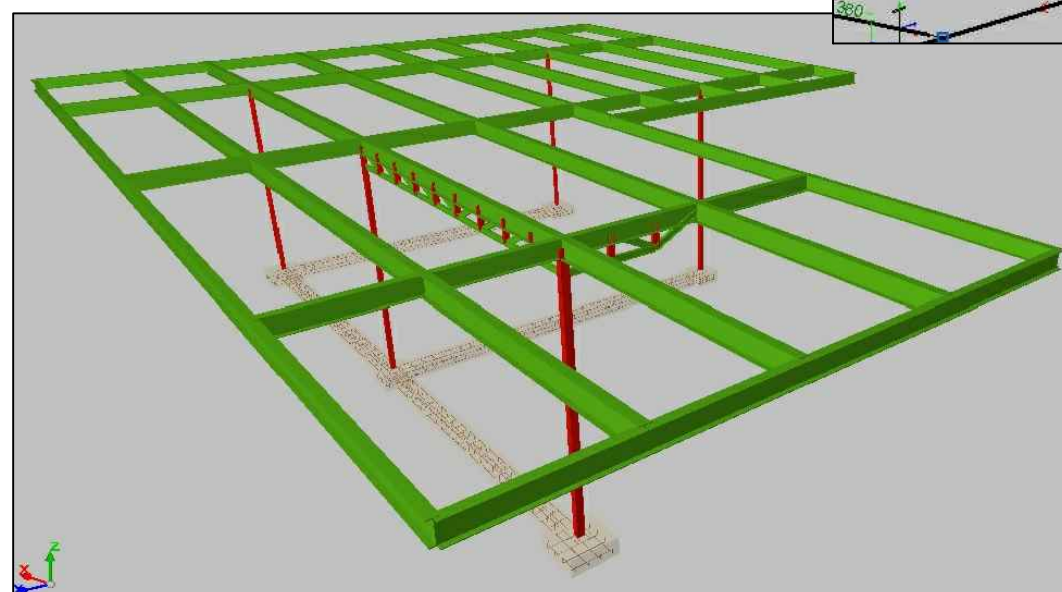
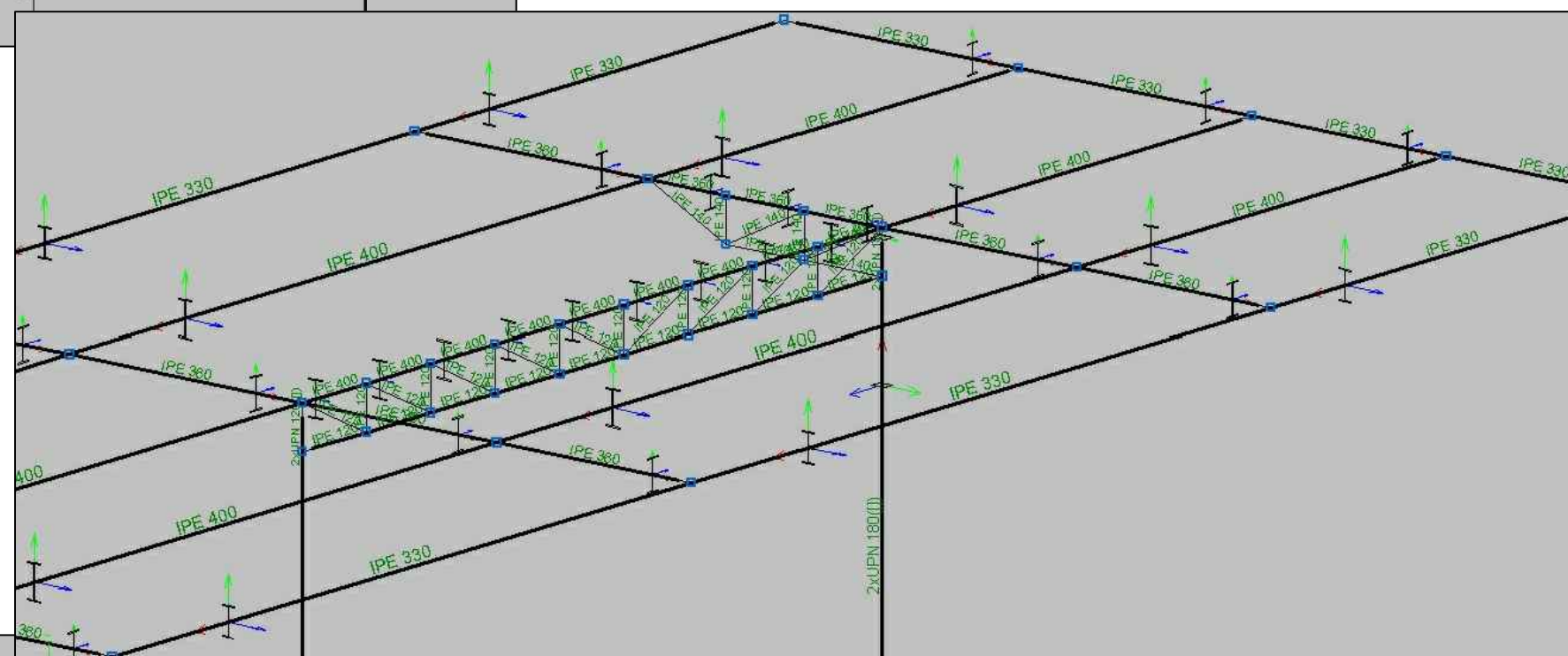
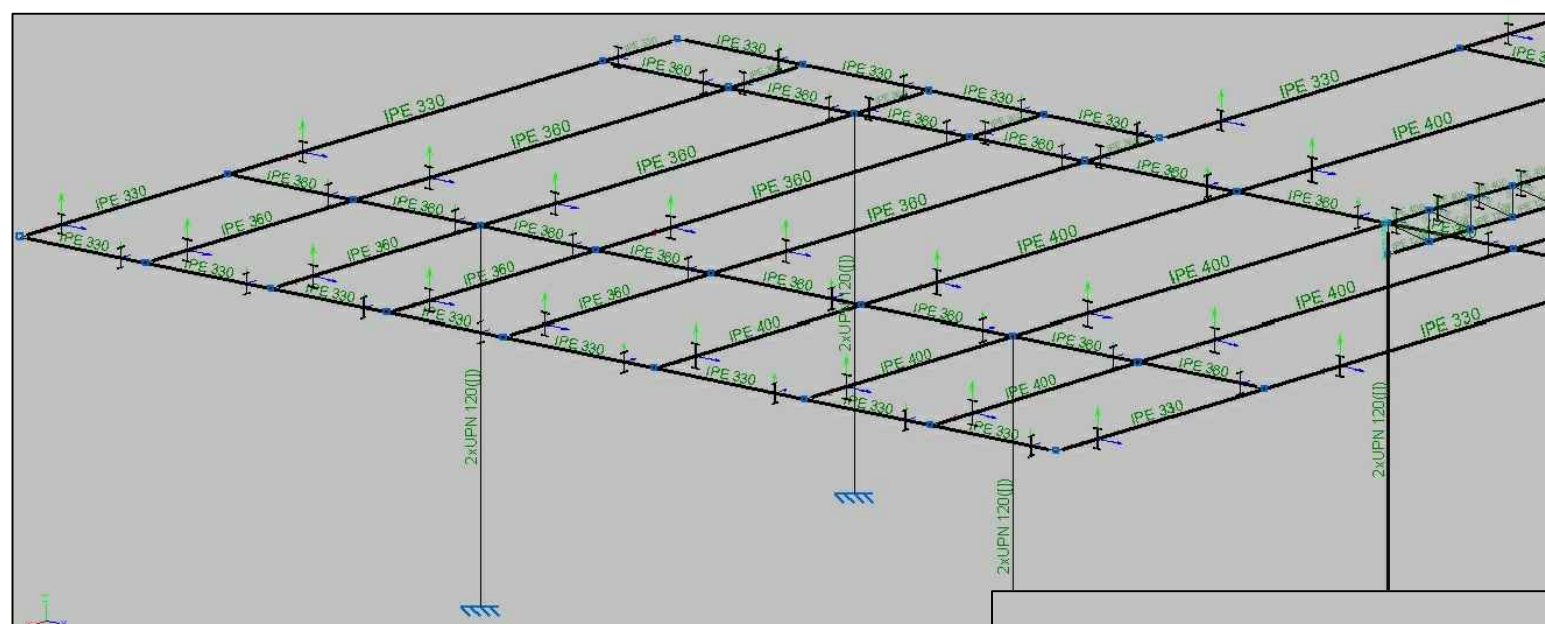
Título:

Vistas en 3-D

Plano N°:

4





INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

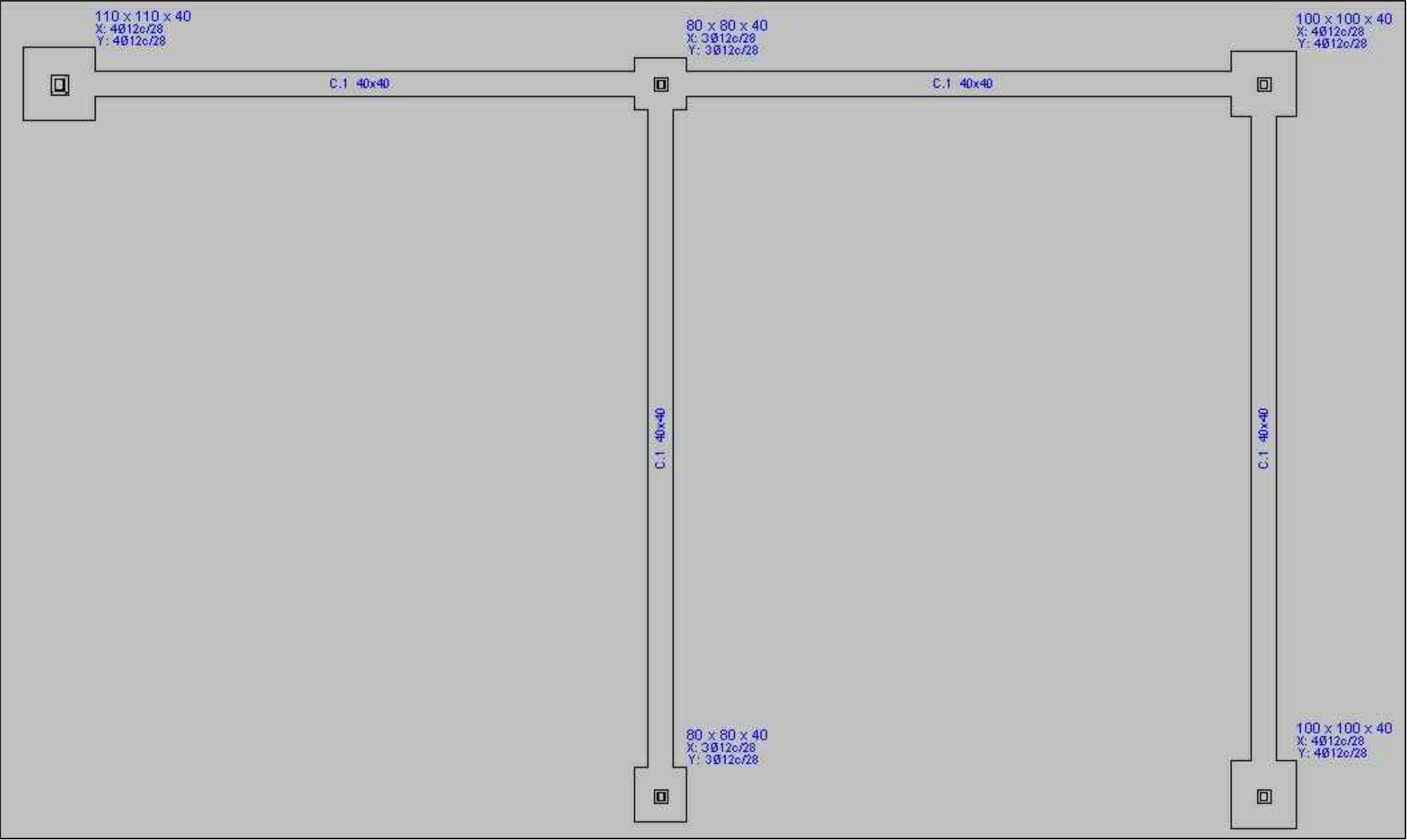
Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

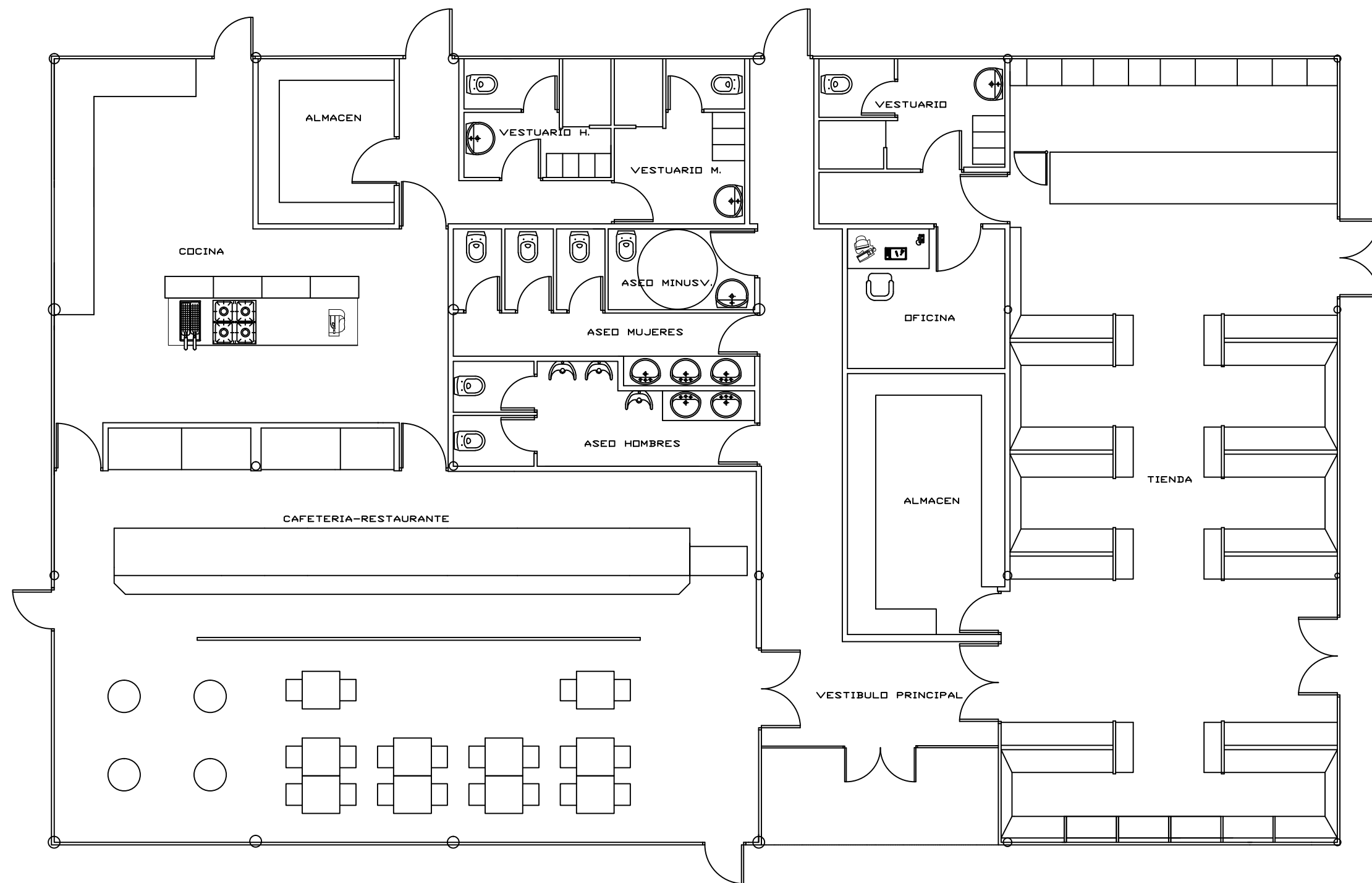
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Título: **Estructura marquesina**

Plano N°: 6



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título:	Cimentación marquesina	Plano N°: 7



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

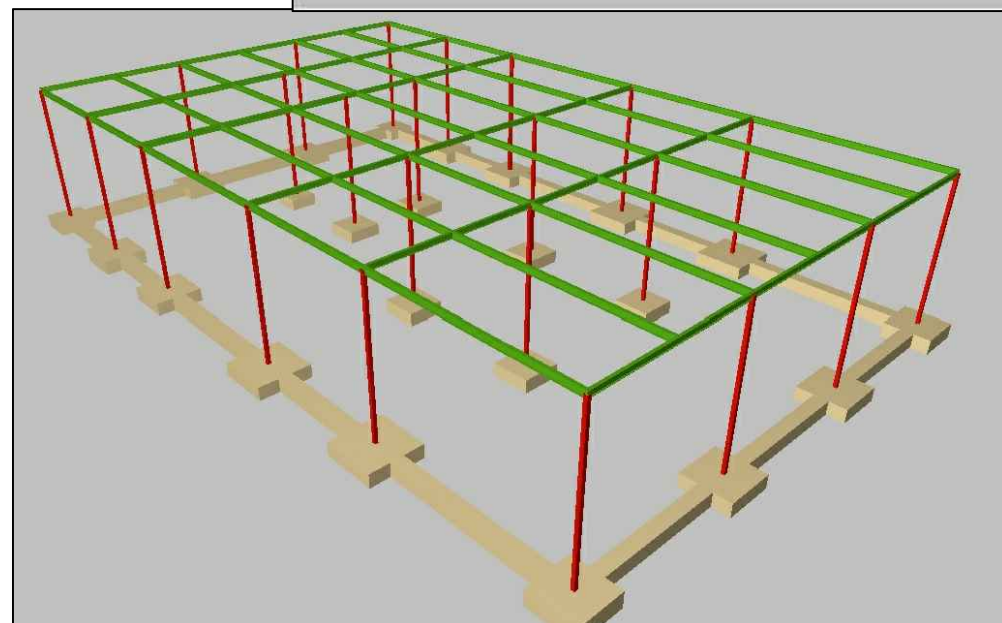
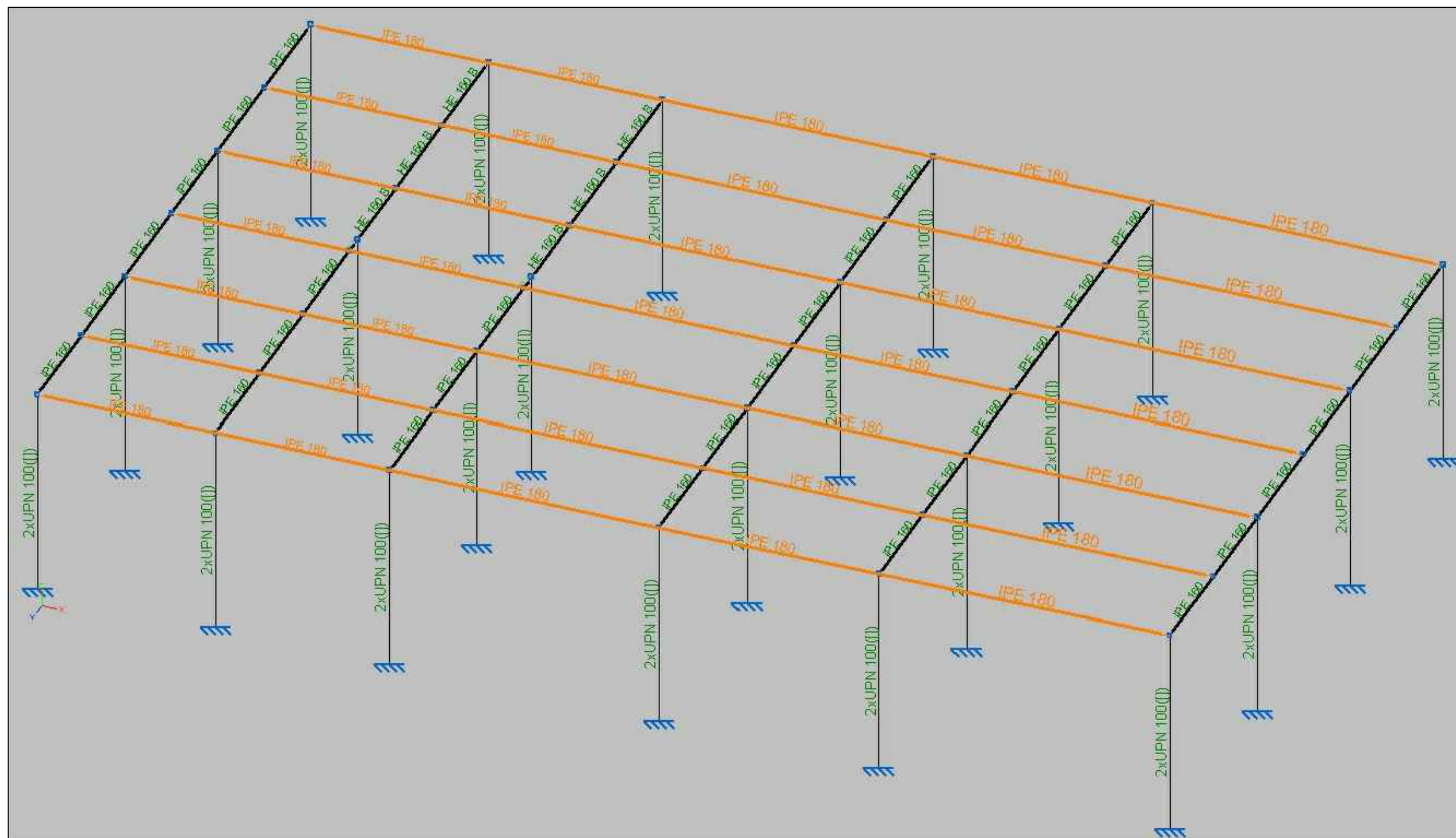
Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

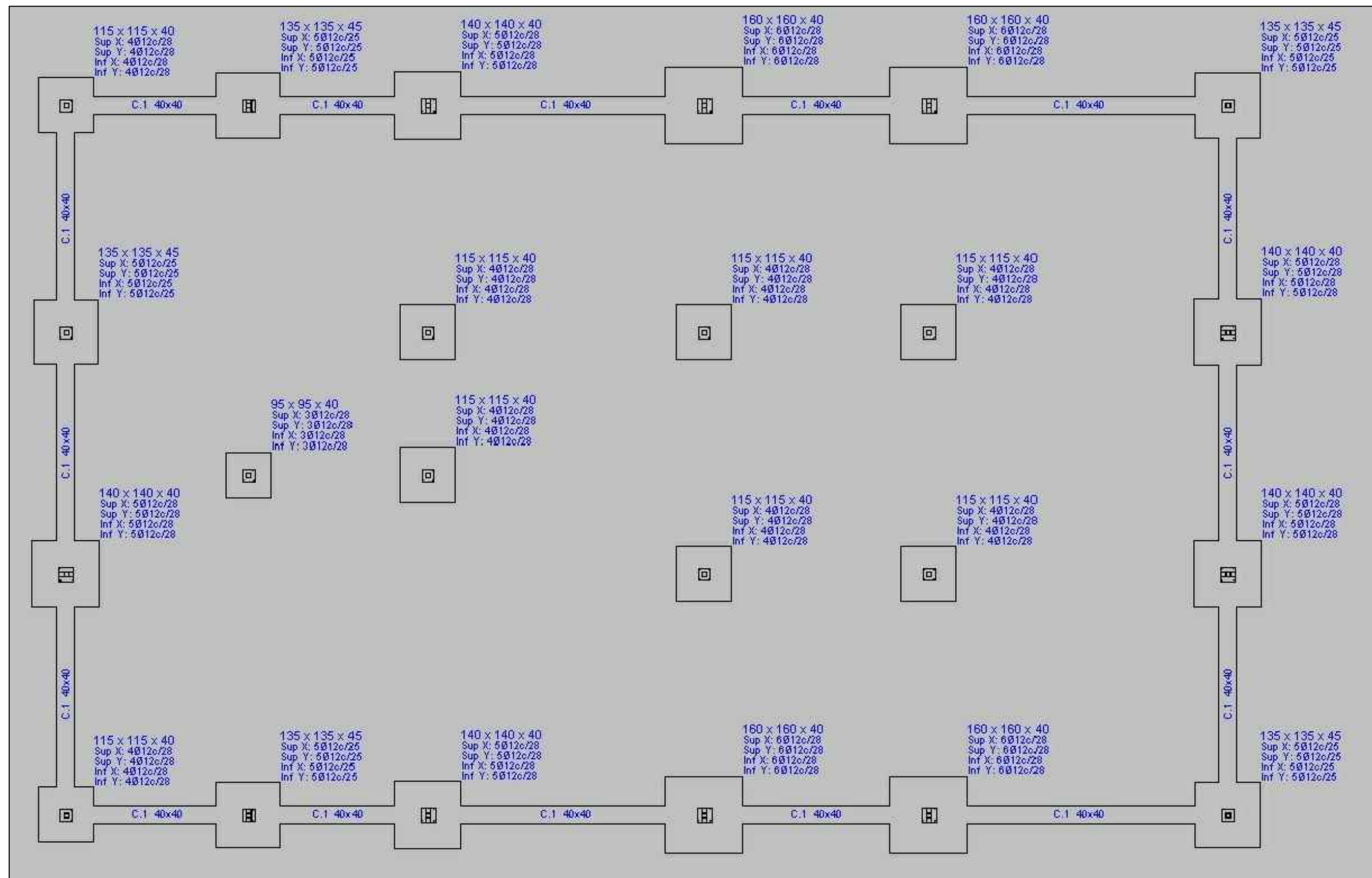
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Título: **Distribución Edificio**

Plano N°: 8



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título:	Estructura edificio	Plano N°: 9



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

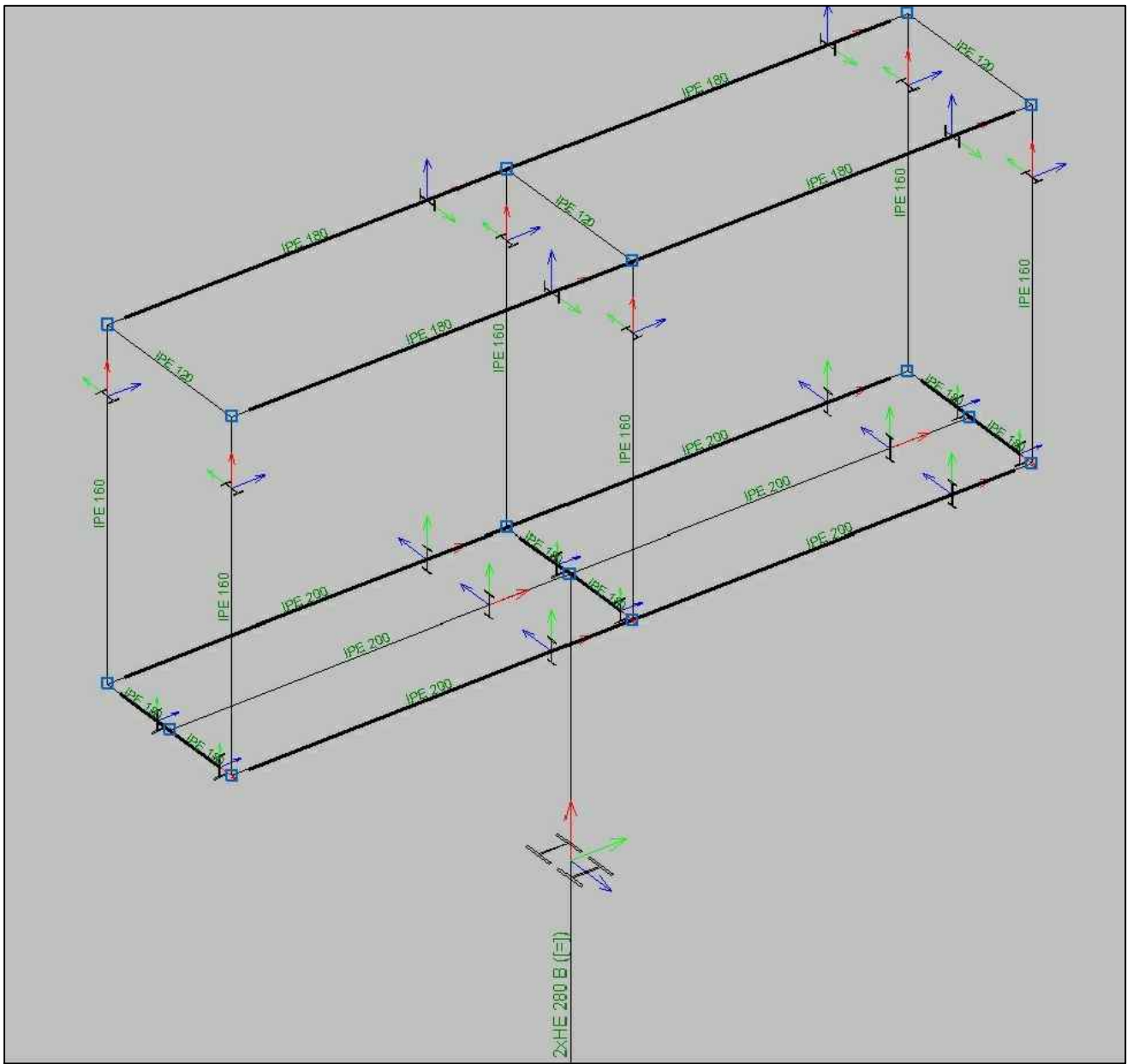
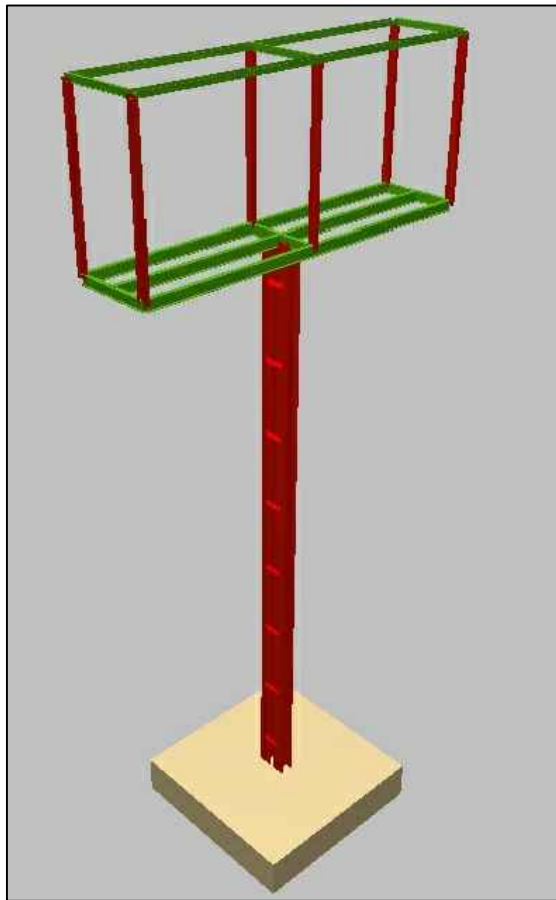
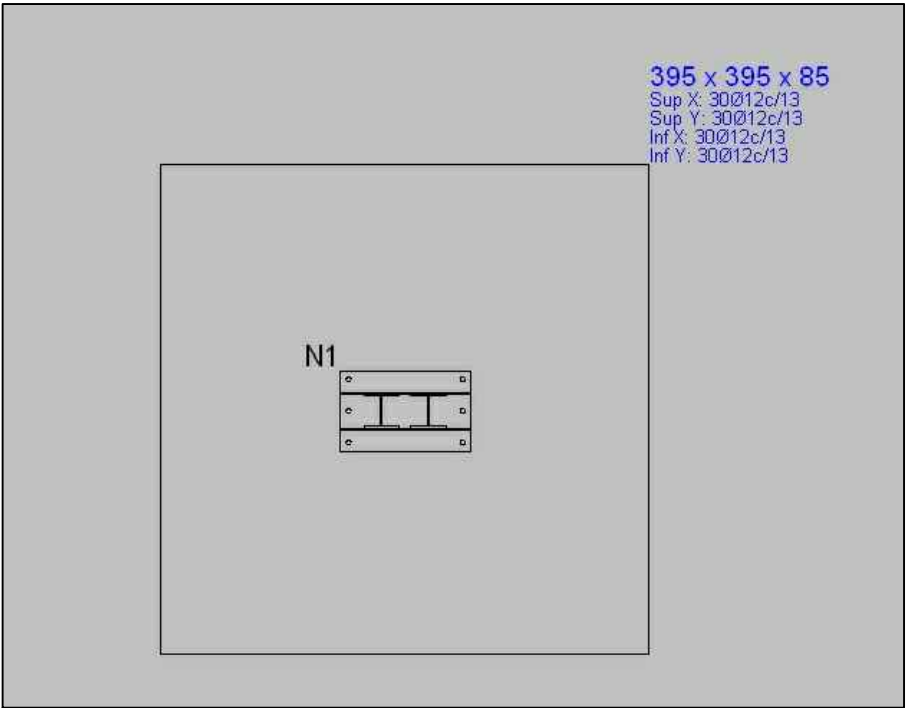
Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

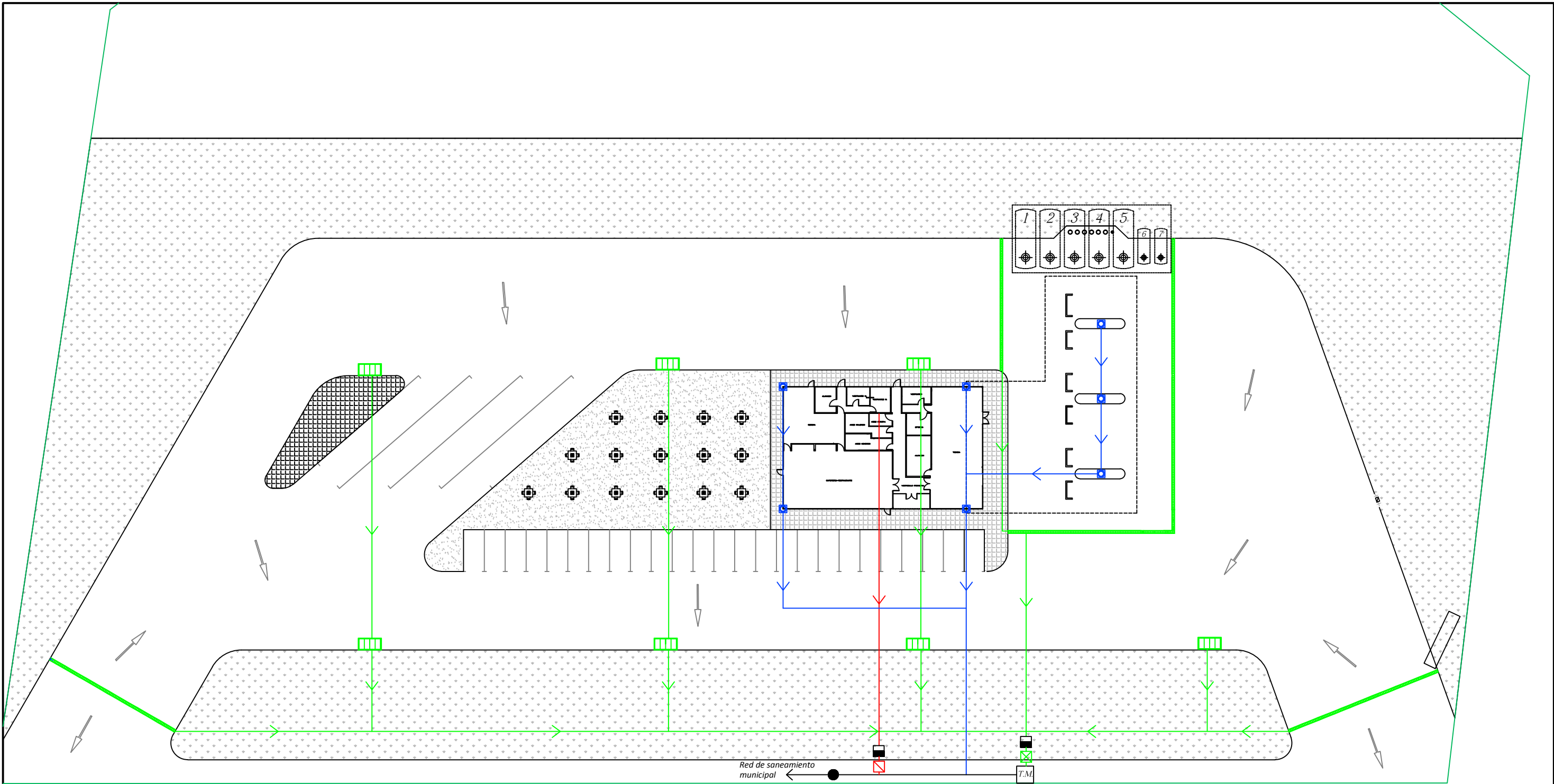
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Título: **Cimentación edificio**

Plano N°: 10

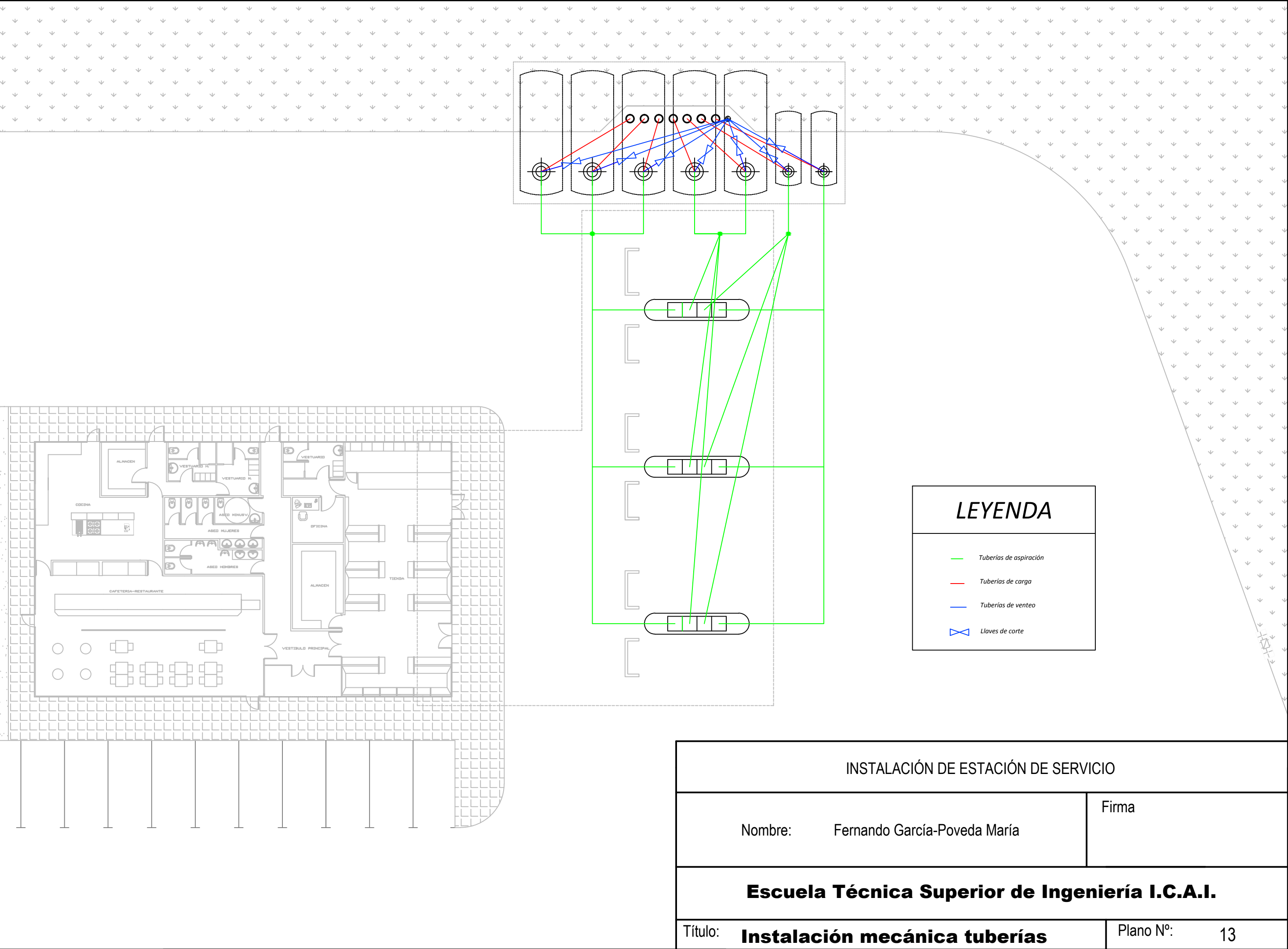


INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título: Estructura y cimentación monoposte	Plano N°:	11

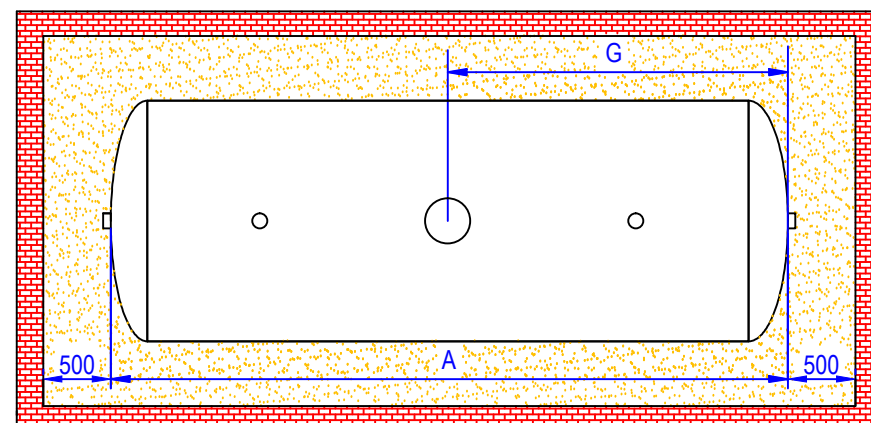
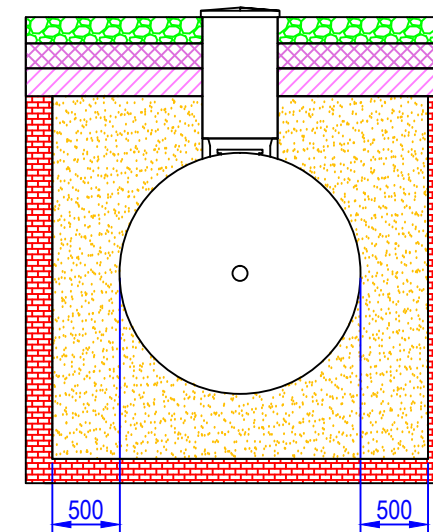
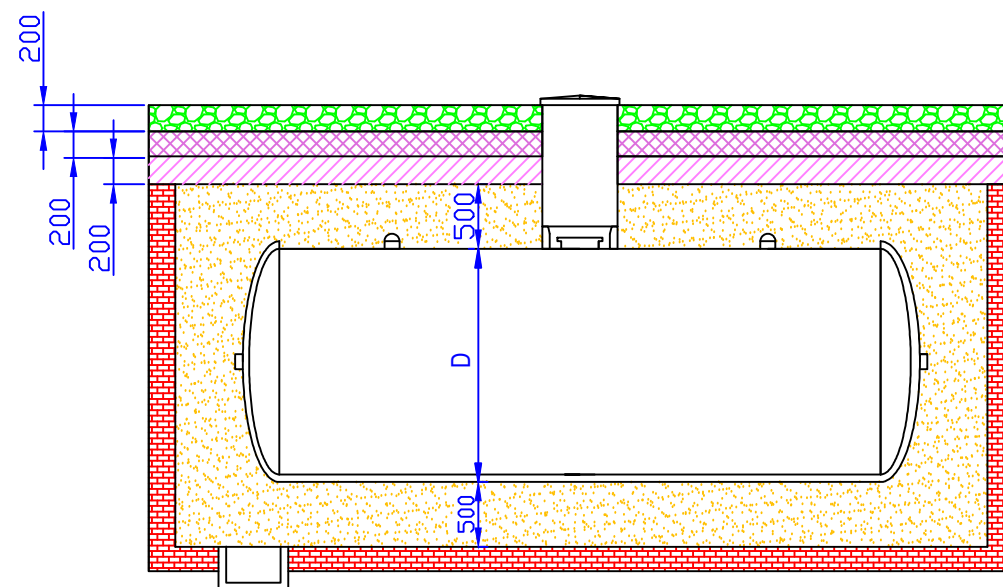


LEYENDA			
	Decantador		Rejilla
	Separador de hidrocarburos		Aguas hidrocarbonuradas
	Separador de grasas		Aguas fecales
	Bajante de aguas pluviales		Aguas pluviales
	Arqueta para toma de muestras		Inclinacion del terreno
	Pozo de registro		

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título: Redes de saneamiento	Plano N°: 12	



INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título: Instalación mecánica tuberías	Plano Nº: 13	



Capacidad nominal (litros)	Dimensiones (mm.)		
	D	A	G
30000	2500	6600	3310
50000	2500	10760	5390

LEYENDA

-  Ladrillo
-  Arena de río lavada
-  Capa 1 de tierra prensada
-  Capa 2 de tierra prensada
-  Pavimento

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

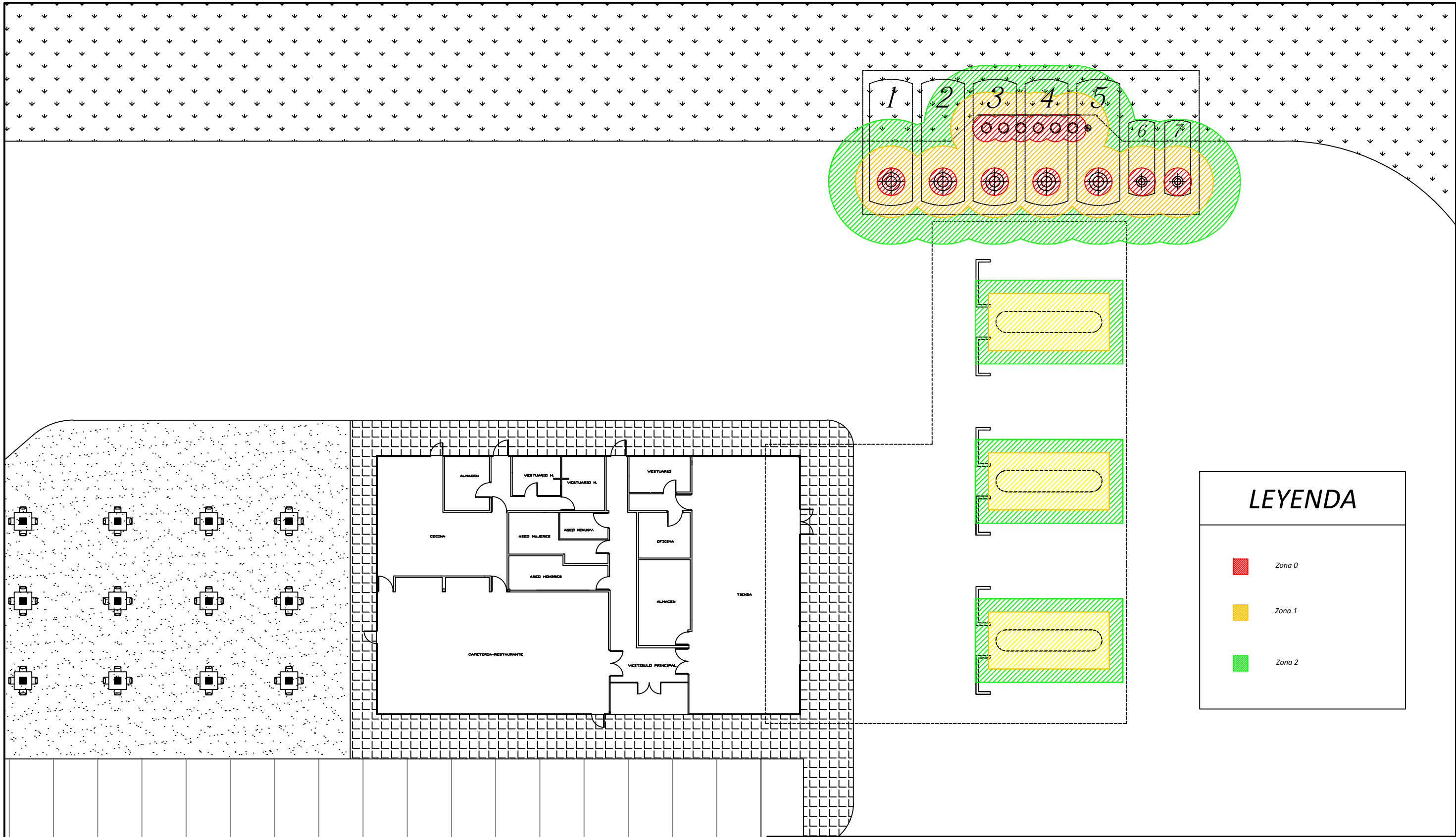
Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

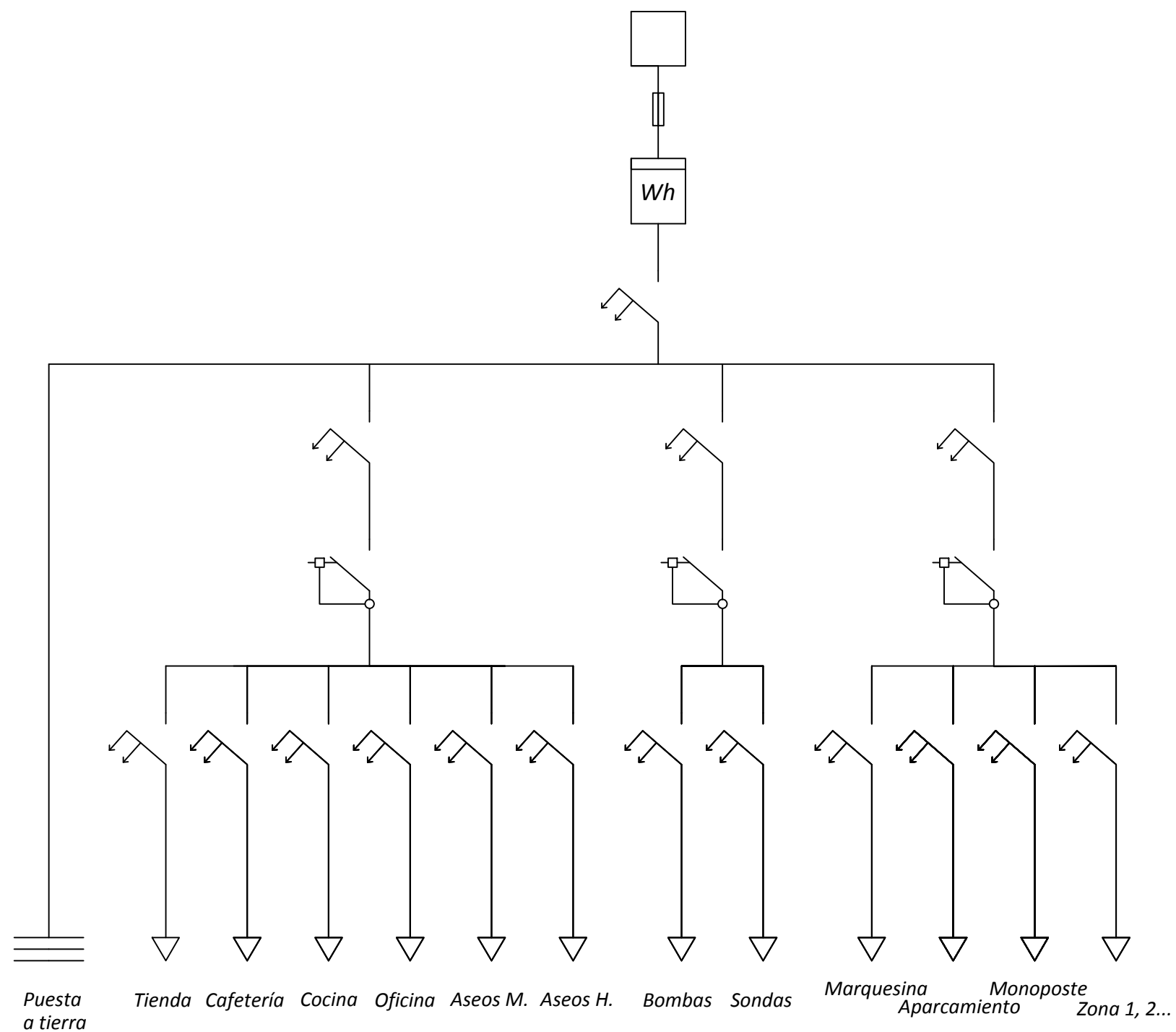
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.

Título: **Instalación mecánica: tanques**

Plano N°: 14

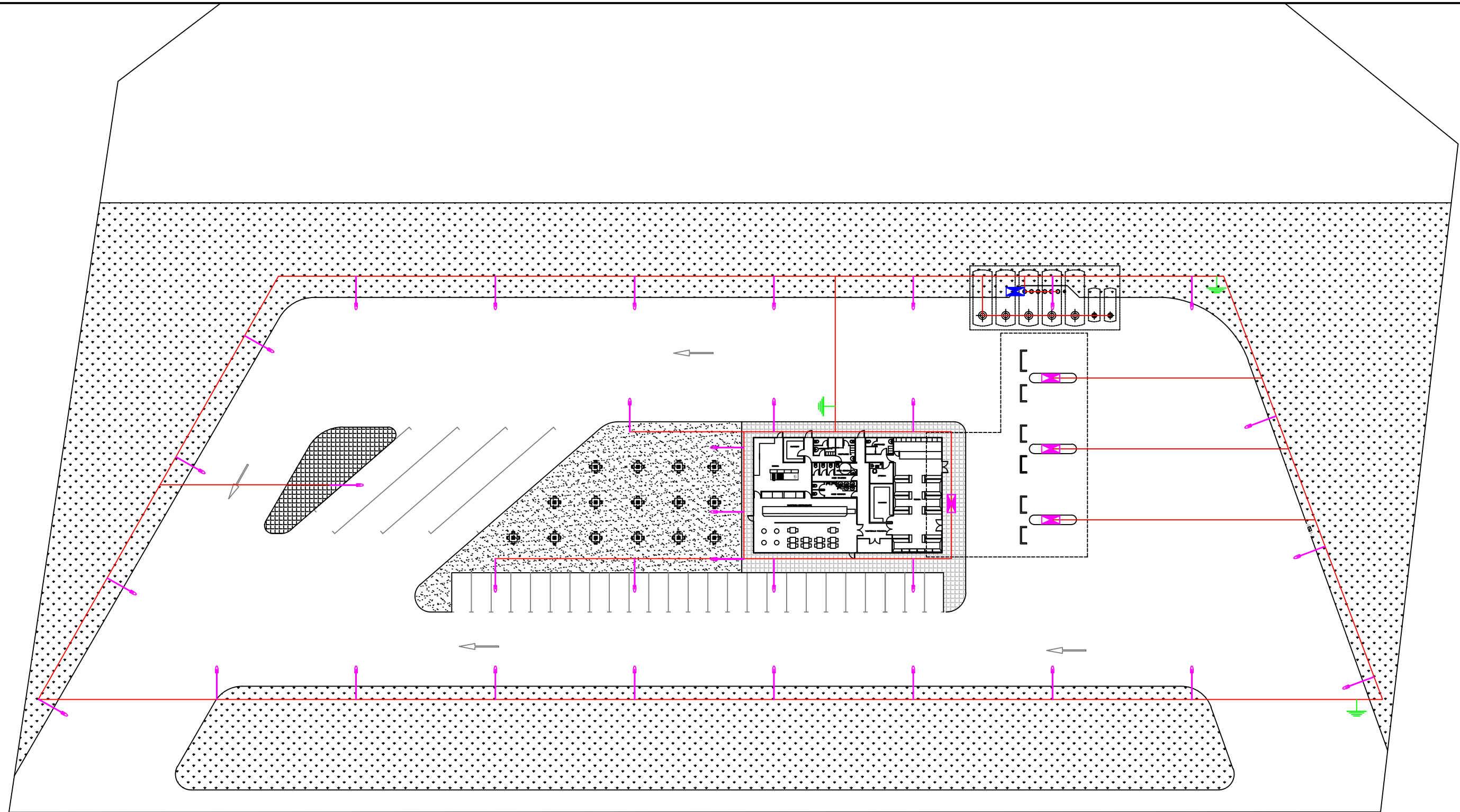


INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO	
Nombre: Fernando García-Poveda María	Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.	
Título: Clasificación de zonas	Plano Nº: 15



LEYENDA	
	Caja de acometida
	Fusible
	Equipo de medida
	Interruptor automático magnetotérmico
	Interruptor automático diferencial
	Puesta a tierra

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO		
Nombre: Fernando García-Poveda María		Firma
Escuela Técnica Superior de Ingeniería I.C.A.I.		
Título:	Diagrama unifilar	Plano N°: 16



LEYENDA

-  Línea de tierra de cobre desnudo de diámetro 35 mm
-  Pica de puesta a tierra
-  Toma de tierra con pinza para camión cisterna
-  Luminaria de LEDS empotrados
-  Columna con luminaria

INSTALACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO

Nombre: Fernando García-Poveda María

Firma

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

Título: **Iluminación y puesta a tierra**

Plano N°: 17

DOCUMENTO IV: PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES

1.1. OBJETO

1.2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.2.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y GENERALES

1.2.1.1. CAMINOS Y ACCESOS

1.2.1.2. REPLANTEO Y COMIENZO DE LA OBRA

1.2.1.3. ORDEN DE LOS TRABAJOS

1.2.1.4. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

1.2.1.5. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

1.2.1.6. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

1.2.1.7. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

1.2.1.8. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

1.2.1.9. OBRAS OCULTAS

1.2.1.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS

1.2.1.11. VICIOS OCULTOS

1.2.1.12. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y APARATOS

1.2.1.13. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

1.2.1.14. MATERIALES NO UTILIZABLES

1.2.1.15. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

1.2.1.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS O ENSAYOS

1.2.1.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

1.2.1.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

1.2.2. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

1.3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.3.1.- OBRA CIVIL

1.3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.1.2. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.3.1.3. URBANIZACIÓN

1.3.1.4. SEÑALIZACIÓN

1.3.1.5.- SANEAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUAS

1.3.1.6.- EDIFICACIÓN

1.3.1.6.1. CIMENTACIÓN

1.3.1.6.2. ESTRUCTURA

1.3.2. INSTALACIÓN MECÁNICA

1.3.2.1. FOSO PARA TANQUES

1.3.2.2. TANQUES DE ALMACENAMIENTO

1.3.2.3. RED DE TUBERÍAS

1.3.2.3.1. RED DE CARGA

1.3.2.3.2. RED DE VENTILACIÓN

1.3.2.3.3. RED DE ASPIRACIÓN

1.3.2.3.4. RED DE RECUPERACIÓN DE GASES FASES I Y II

1.3.2.4.- APARATOS SURTIDORES

1.3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.3.3.1. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

1.3.3.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA

1.3.3.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO

**1.3.3.4. CONDUCTORES PARA LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE
FUERZA Y ALUMBRADO**

1.3.3.5. RED DE FUERZA

1.3.3.6. RED DE ALUMBRADO

1.3.3.7. RED DE PUESTA A TIERRA

1.3.3.8. PARARRAYOS

1.3.3.9. TELEFONÍA

1.3.3.10. SISTEMA DE AUTOSERVICIO

1.3.4.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

1.3.4.1.- RED DE AGUA SANITARIA Y RIEGO

1.3.4.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.3.4.3.- UNIDAD DE AIRE COMPRIMIDO

1. PLIEGO DE CONDICIONES

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones forma parte de la documentación de Proyecto que regirá para la realización de las obras de construcción de un Área de Servicio en el margen derecho de la M-45, en el tramo comprendido entre el entronque con la A-4 y la M-301, que se encuentra en el distrito de Villaverde en la zona sur de la Comunidad de Madrid.

El Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus Técnicos y encargados, al Ingeniero o Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de la obra.

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3/75)" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6-2-1976), con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día (BOE del 7 de Julio).

1.2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.2.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y GENERALES

Las Prescripciones Generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares que se indican a continuación, tienen carácter complementario a las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares.

1.2.1.1. CAMINOS Y ACCESOS

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

La Dirección Facultativa (en adelante D.F.) podrá exigir su modificación o mejora.

1.2.1.2. REPLANTEO Y COMIENZO DE LA OBRA

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de futuros replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a su cargo.

El Contratista someterá el replanteo a la aprobación de la D.F. y una vez ésta haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la misma, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

Bajo ningún concepto el Contratista podrá empezar la obra antes de que se haya firmado el Acta de Replanteo por parte de la D.F.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la D.F. del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.2.1.3. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la D.F.

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.

1.2.1.4. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la D.F., el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la D.F.

1.2.1.5. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la D.F. en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

El importe de dicho servicio le será consignado en el presupuesto oficial o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

1.2.1.6. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la D.F. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la D.F., la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga por dicha causa solícita.

1.2.1.7. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la D.F., excepto que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen facilitado.

En este único caso, el Contratista queda facultado para recurrir ante los amigables compondores 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.

1.2.1.8. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, 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 D.F. al Constructor.

1.2.1.9. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de los trabajos, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno a la Propiedad, otro a la D.F. y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres.

1.2.1.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las obras, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, instalaciones mal realizadas o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la D.F., ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la D.F. advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y maquinaria 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, y todo ello a expensas de la contrata.

1.2.1.11. VICIOS OCULTOS

Si la D.F. tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del contratista siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

1.2.1.12. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y APARATOS

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que se preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar a la D.F. una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.1.13. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición de la D.F., el contratista le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

1.2.1.14. MATERIALES NO UTILIZABLES

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, 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.

1.2.1.15. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos, no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, la D.F. dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

La D.F. 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 D.F. también podrá aceptar o imponer el empleo de otros materiales de calidad superior a la indicada en el Pliego, si no le fuera posible al Contratista suministrar los de la calidad requerida, teniendo derecho el Contratista a presentar recurso.

1.2.1.16. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS O ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del contratista. El ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.2.1.17. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.2.1.18. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la D.F. de las obras, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.2. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Las Prescripciones Generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares que se indican a continuación, tienen carácter supletorio a las indicadas en este pliego de modo que los documentos citados a continuación lo complementen y soporten:

- 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 relacionadas.
- Normas oficiales aplicables en función de las tareas desempeñadas.
- Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas asociadas a cada instalación que se lleve a cabo en el proyecto, tanto de ámbito local como autonómico, nacional y europeo, según proceda.

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 fijar en 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 citada.

1.3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.3.1.- OBRA CIVIL

1.3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, así como la posterior extensión y compactación del terreno.

Las excavaciones, explanaciones y rellenos se realizarán de acuerdo con las especificaciones indicadas en los capítulos correspondientes del PG-3, FOM. Se ejecutarán ajustándose a las dimensiones, perfilado y demás información contenida en los Planos del Proyecto y en los artículos de este Pliego. Por otro lado, los materiales elegidos deberán cumplir las condiciones indicadas en dichos capítulos.

Las excavaciones se dejarán abiertas el menor tiempo posible y se señalizarán y precintarán con el objeto de evitar accidentes. Las zanjas para tuberías deberán quedar cuidadosamente niveladas siguiendo la pendiente de la tubería para que estén apoyadas en toda su longitud.

Se eliminará de las zanjas todo material flojo o suelto antes de proceder a su relleno, que no se realizará sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del D.F. Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón pobre.

La explanación y/o relleno se realizará en función de los accesos y salidas impuestos por las calles existentes, de tal forma que las pendientes de la Estación de Servicio se mantengan dentro de unos valores normales y aproximadamente de un 2 %.

El acopio de la tierra vegetal y los productos procedentes del desmonte en la excavación y explanación lo realizará el Contratista donde el Propietario indique y la distancia y el transporte no supondrán coste adicional alguno.

1.3.1.2. FIRMES Y PAVIMENTOS

Los hormigones cumplirán con las especificaciones de la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, EH-91 y presentarán las resistencias características citadas en la memoria y cumpliendo lo establecido en la normativa.

El firme en la zona de repostaje del Área de Servicio será de tipo rígido, es decir, a base de losa de hormigón. En el tipo de tráfico considerado se ha previsto el movimiento de camiones, tanto los que entren a repostar como las cisternas que abastecerán de gasolinas y gasóleos al Área de Servicio.

En los accesos al Área de Servicio, para dar continuidad al firme hasta las canaletas de recogidas de aguas, se ha previsto un firme flexible cuya sección deberá ser como mínimo igual al de la carretera o vía en la que se ubica el Área de Servicio.

Para su dimensionamiento se ha seguido la instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. "Secciones de Firme" de la Dirección General de Carreteras.

1.3.1.3. URBANIZACIÓN

En la ejecución del cerramiento del Área de Servicio se tendrán en cuenta las normas correspondientes a la EHE, a la MV-201 y NTE-EFL. Se proyectará el cierre con vallado de red metálica formado por postes y arriostramientos. Estarán hechos con tubos de hierro y anclados con dados de hormigón en masa H-150 y resistencia característica f_{ck} 150 Kp/cm². La malla metálica será de alambre de acero galvanizado en caliente, y se soportará y tensará mediante 3 alambres galvanizados, sujetos a los postes tubulares que en los cambios de dirección de la valla irán convenientemente arriostrados. La separación entre postes será la aconsejada por el fabricante de la malla metálica y nunca superior a 4 m.

Las zonas que en los planos figuran ajardinadas, incluidos los taludes, se sembrarán de césped y se plantean con plantas de porte bajo y hoja perenne.

Las aceras indicadas en la memoria y planos estarán limitadas por bordillos prefabricados de las características descritas.

Tanto el pavimento de la Estación de Servicio como sus juntas deberán ser impermeables, resistentes e inalterables a los hidrocarburos.

La construcción deberá realizarse conforme a lo establecido en la EH-91, el PG-3, la ITC MI-IP04 y las NTE correspondientes.

1.3.1.4. SEÑALIZACIÓN

La ejecución de la señalización se realizará de acuerdo con el PG-3, PG-4 y la ITC MI-IP04.

La señalización vertical se ajustará a la Instrucción 8.1.-I.C./91 "Señales Verticales" y al "Catálogo de Señales de Circulación" de la Dirección General de Carreteras, y se realizará de acuerdo con el Art. 701 del PG-3/75. El anclaje de los postes de las señales se realizará mediante dados de hormigón en masa H-150 y resistencia característica f_{ck} 150 Kp/cm².

La señalización horizontal se ajustará a la Norma 8.2.-I.C. "Marcas Viales" de la Dirección General de Carreteras, se realizará de acuerdo con el Art. 700 del PG-3/75 y el tipo de pintura se ajustará a la Orden Circular nº 292/86 T "Marcas Viales".

1.3.1.5.- SANEAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUAS

El saneamiento constará de tres redes bien definidas e independientes: pluviales, fecales e hidrocarburadas. El diámetro mínimo de las tuberías subterráneas será de 100 mm y su profundidad mínima de enterramiento de 600 mm medidos desde la generatriz superior de la tubería.

Los tubos carecerán de irregularidades, serán siempre uniformes y de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Se rechazarán aquellos que en el momento de utilizarse presenten fisuras o cualquier otro defecto que pueda afectar a la resistencia o estanqueidad ya que no deben contener ningún defecto que pueda reducir su resistencia, impermeabilidad o durabilidad.

Todas las conducciones estarán provistas con las arquetas correspondientes, pozos de registro, etc., no pudiendo sobrepasarse los 40 metros de distancia entre ellas o hacer quiebros, aún pequeños, sin arqueta. En las arquetas de inspección y derivación, el hormigonado se efectuará una sola vez para evitar juntas en el fondo y las redes se someterán a pruebas de estanqueidad.

La entrada de los líquidos a la red de aguas hidrocarburadas se efectuará a través de sumideros con sifón para evitar la salida o acumulación de gases. Sus tuberías tendrán una pendiente mínima del 2%, serán inalterables, resistentes e impermeables a los hidrocarburos, por lo que serán de PVC-U y con resistencia química según UNE 53-389-85.

Las tuberías de la red de aguas pluviales y fecales, sin embargo, tendrán una pendiente mínima del 1% y, cumpliendo con la normativa UNE-EN 1401-1, serán de PVC no plastificado al igual que las tuberías de desagües y bajantes. La red de fecales se conectará al saneamiento municipal; en su defecto, se asegurará, mediante tratamiento, un vertido no contaminante.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la Dirección de obra comprobará que el fondo de la zanja está limpio y examinará los tubos, rechazando aquellos que presenten algún defecto. Será entonces cuando se procederá a la descarga y manipulación de las tuberías, que se hará con sumo cuidado para evitar que sufran golpes. Una vez colocados dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación. No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F. Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.

1.3.1.6.- EDIFICACIÓN

1.3.1.6.1. CIMENTACIÓN

Las zapatas y vigas de atado del edificio se proyectarán en el hormigón especificado en la memoria y se apoyarán sobre terreno firme, previamente saneado y compactado. Las armaduras serán de acero corrugado de límite elástico dado por sus especificaciones, también descritas en la memoria. Las dimensiones serán en cada caso las indicadas en los Planos y la profundidad será la recomendada por el estudio geotécnico de la parcela.

Los materiales que se utilizarán en los hormigones deberán cumplir las condiciones que para los mismos se indican en la EH-91, debiendo realizarse los ensayos y las inspecciones indicadas para el control a nivel normal.

La mezcla, amasado, transporte, colocación, curado, etc. del hormigón deberá asimismo cumplir con las especificaciones en la citada EH-91 debiendo considerarse como control de ejecución el correspondiente a nivel normal.

Los resultados de los ensayos realizados se deberán presentar a la D.F. para su aprobación, pudiendo ésta rechazar cualquiera de los materiales que no cumplan lo anteriormente indicado y la obra realizada que no se ajuste a las anteriores especificaciones.

1.3.1.6.2. ESTRUCTURA

El edificio tendrá una sola planta y las características geométricas y constructivas que se detallan en la memoria. Su situación en la parcela y su distribución en planta serán los que figuran en la memoria descriptiva y los planos del presente proyecto.

El acero en perfiles laminados será del tipo S275 según UNE-EN 10025. La soldadura, corte, montaje, etc, deberán realizarse por personal especializado y soldadores cualificados siguiendo las normas UNE-287-1 y IH-035, la NBE-EA95 y el "Código de Buena Práctica" del Instituto de la soldadura.

Las tolerancias y criterios de aceptación o rechazo tanto del suministro de los perfiles o vigas, como de los trabajos realizados en obra o taller se regirán por lo establecido en la norma NBE-EA95.

1.3.2. INSTALACIÓN MECÁNICA

1.3.2.1. FOSO PARA TANQUES

Los tanques de combustible van enterrados en un foso individual de las características y materiales descritos en la memoria y representados en el plano nº 14 (Instalación mecánica: tanques). De acuerdo con la normativa vigente, y tal y como se indica en los documentos antes mencionados, las dimensiones del foso deberán superar a las de los tanques en medio metro en todo su contorno.

El tanque irá anclado a la losa de hormigón armado situada en la base del foso y se asentará sobre una capa de arena silícea, lavada y seca, cuyo grano estará comprendido entre 0.1 y 2 mm. Para evitar que pueda atacar químicamente a los materiales del tanque, la arena deberá ser inerte y estar exenta de arcillas, limos, y componentes de azufre. Con el tanque posicionado y nivelado, se completará el relleno del foso con la arena antes mencionada hasta 0.5 m por encima de la generatriz superior del tanque, debiendo quedar otros 400 cm de altura que se rellenarán con dos capas de tierra prensada. Las operaciones descritas garantizan que la generatriz superior del tanque diste 900 cm del nivel inferior del pavimento

La excavación y relleno del foso se realizará de acuerdo con lo estipulado en los capítulos correspondientes contenidos en el PG-3. La altura máxima del foso será de 4.50 m.

Independientemente de la capacidad de los tanques, la distancia mínima a muros, edificables, pilares y elementos estructurales debe ser de 2 m. en el terreno de la Estación de Servicio.

La distancia mínima a edificaciones existentes o posibles en el exterior de los terrenos de la Estación de Servicio será de 10 metros, para los tanques de 50.000 litros de capacidad nominal y de 5 metros para el tanque de 30.000 litros de capacidad nominal.

La ejecución de las obras correspondientes a este apartado habrá de cumplir con lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP04.

1.3.2.2. TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques destinados al almacenamiento de gasolinas y gasóleos serán de doble pared de acero-polietileno. Contarán, por tanto, con dos paredes y con fondos dobles separados uno de otro por un material intermedio. Dicho material crea un espacio con intersticios que es el que permite la detección de fugas. Estos depósitos deberán ir provistos de sistemas permanentes e inherentes a los mismos, de alarma y detección de fugas.

La Estación de Servicio dispondrá de siete tanques, cinco de 50.000 litros y dos de 30.000. Cada uno de ellos se ubicará en un foso individual cuyas características fueron descritas en el apartado anterior del presente pliego. La capacidad real de los depósitos no deberá ser superior en un 3 % a la capacidad nominal, sin contar con la capacidad de la virola de la boca de hombre.

Tal y como se especifica en los puntos 3.1.6.1 y 3.1.6.3 de la MI-IP04, los tanques irán equipados con sus correspondientes dispositivos de elevación, bocas de hombre y tubuladuras descritos en la memoria y en planos. Las dos orejetas de izado se montarán en la generatriz superior y de forma simétrica en relación con el centro de gravedad de los depósitos vacíos. La boca de hombre, también en la generatriz superior, contará con los orificios necesarios para el paso de las tuberías de carga, ventilación, aspiración, medición manual y medición automática. Sobre la boca de hombre se instalarán unas arquetas prefabricadas para el alojamiento de las tubuladuras, con marco y tapa de registro de fibras reforzadas.

En cumplimiento del apartado 3.4 de la MI-IP04, todos los depósitos llevarán adherida en la parte de la virola junto a la boca de hombre, una placa metálica de características en la que

figurarán de forma indeleble el nombre del fabricante, el número de fabricación o serie del depósito y las fechas tanto de fabricación como de primera prueba y pruebas sucesivas.

El acero de las chapas para la construcción de las virolas y los fondos del tanque se ajustará a lo especificado en la norma UNE 36.080, calidad A310.0 u otra equivalente. Se cumplirán las especificaciones sobre el material y el resto del diseño dadas en el punto 3.1.2 de la MI-IP04. Su construcción se ajustará a lo especificado en el punto 3.1.3 de la MIIP04, con sus subcapítulos correspondientes y según lo definido en la memoria y planos.

Terminado el proceso de fabricación de los tanques, estos se someterán a un control de calidad por parte del fabricante. El control comprenderá un control dimensional, con indicación de las tolerancias de fabricación, examen de soldaduras o tolerancias admisibles, examen de soldaduras a tope o asimiladas, examen de soldaduras en ángulo y prueba de presión, según lo establecido en los puntos 3.1.5.1 y 3.1.5.2 de la MI-IP04.

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 ventilación y recalibrado, si fuera necesario. El proyecto de la instalación de los tanques enterrados en la Estación de Servicio se ajustará a lo especificado en la ITC MI IP04.

Las conexiones de llenado a depósitos de almacenamiento de hidrocarburos se instalarán en el interior de las arquetas estancas a fin de contener los pequeños derrames que se pueden producir y dispondrán de sistema de recogida de los mismos, tal y como se detalla en el punto 8.2 de la MI-IP04.

Se realizarán pruebas en el lugar de emplazamiento que serán certificadas por un Organismo de control competente debidamente acreditado. Según lo establecido en el punto 12 de la MI-IP04 se repararán los depósitos instalados si estos presentan defectos o anomalías. Cualquier reparación requerirá una nueva prueba.

La protección pasiva, puesta a tierra y protección activa de los tanques se especifica en los apartados 3.1.9.1, 3.1.9.2 y 3.1.9.3, respectivamente, de la MI-IP04.

1.3.2.3. RED DE TUBERÍAS

El proyecto de la instalación de tuberías de la Estación de Servicio se ajustará a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP04. Tanto las tuberías de llenado, ventilación y aspiración, como las válvulas y las uniones cumplirán con lo especificado respectivamente en los puntos 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.3 de dicho documento.

La red de tuberías y accesorios para la conducción de hidrocarburos líquidos de la Estación de Servicio será de polietileno, en tramos rectos y de la mayor longitud posible. Su instalación en el interior de las edificaciones estará prohibida tanto para tuberías aéreas como enterradas. Las válvulas serán de material resistente a la corrosión y a los hidrocarburos e irán situadas de forma que sean fácilmente accesibles para su reparación y recambio. Finalmente, las uniones se realizarán por electrofusión o mediante el uso de bridas, que deberán cumplir con la norma DIN 2573 PN-6 y tener 3 mm de espesor.

La protección de las tuberías, las pruebas de resistencia y estanqueidad, las condiciones de enterramiento y los controles cumplirán con lo especificado en el punto 4.1.3 y los subcapítulos correspondientes de la MI-IP04. Para asegurarlo, se someterá a la instalación a una prueba de resistencia y estanqueidad de 2 bar durante 2 horas antes de enterrar las tuberías. Cada reparación requerirá una nueva prueba.

1.3.2.3.1. RED DE CARGA

La carga se realizará de forma desplazada, a través de tuberías de 110 mm de diámetro, con una pendiente mínima del 1% en dirección al depósito y una longitud máxima recomendable de 10 m. En un extremo se colocarán las bocas de carga normalizadas (Norma DIN 28450), de enchufe rápido y de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales, la otra punta terminará cortada en pico de flauta y entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo.

Las bocas de carga se alojarán en el interior de una arqueta de políester reforzado con fibra de vidrio provista de un sumidero con rejilla empotrada en acero inoxidable para la recogida de derrames ocasionales y para limpieza interior. A ambos laterales de la arqueta se disponen rejillas de ventilación de tipo mosquitera y bastidor de acero galvanizado para impedir la concentración de vapores en el interior de la arqueta.

1.3.2.3.2. RED DE VENTILACIÓN

El venteo de cada tanque se llevará a cabo a través de una tubería de 63 mm de diámetro con una pendiente mínima del 1% en dirección al depósito. Cada una de ellas irá conectada a un colector común que emergerá, como mínimo, 3,5 m del pavimento terminado. De este modo se evita que los vapores expulsados puedan penetrar en los locales vecinos o entrar en contacto con alguna fuente que pudiera provocar inflamación, colocándolos fuera del alcance de conducciones eléctricas y salidas de humos.

1.3.2.3.3. RED DE ASPIRACIÓN

El sistema de distribución del combustible de los depósitos a los surtidores será por aspiración, es decir mediante aspiración desde las bombas ubicadas en los surtidores hasta los depósitos de almacenaje de combustible.

La pendiente hacia el tanque será como mínimo del 1% y la profundidad mínima de las tuberías será tal que la generatriz superior quede como mínimo a 60 cm de la rasante definitiva del terreno.

1.3.2.3.4. RED DE RECUPERACIÓN DE GASES FASES I Y II

Debido a los avances tecnológicos actuales y a las exigencias internacionales de Protección del Medio Ambiente, se dotará al Área de Servicio de un sistema de Recuperación de Vapores fase I y fase II con el objetivo de evitar la emisión de los vapores a la atmósfera.

El sistema de recuperación de gases consiste en la recirculación de los vapores tanto durante el proceso de carga de combustible, con el llenado de los tanques por parte del camión cisterna, como durante el proceso de descarga, con el repostaje de los vehículos de los usuarios de la estación.

La Fase I consiste en la recuperación de los vapores producidos en las operaciones de descarga del camión cisterna para llenado de los tanques de combustible. Se pretende conducir el aire saturado del vapor contenido en los tanques y desplazado por la introducción de combustible en los mismos durante su llenado, al camión cisterna para su traslado a las Plantas de depósitos generales de la compañía suministradora para su posterior tratamiento en plantas.

La Fase II consiste en la recuperación de vapores procedentes de los depósitos de los vehículos durante las operaciones de repostaje de los mismos, conduciéndolos al tanque enterrado, desde donde serán recogidos posteriormente por el camión cisterna al llevarse a cabo la fase I. La recuperación de gases se llevará a cabo a través de tubos coaxiales que expenderán gasolina a la vez que recogen el gas del depósito de los coches. De esta manera, con un solo sistema de tuberías se lleva a cabo el llenado del tanque del vehículo y la recuperación de los gases, que se transferirán a los tanques de almacenamiento de combustible de la estación.

1.3.2.4.- APARATOS SURTIDORES

Los aparatos surtidores para el abastecimiento de vehículos a motor se instalarán al aire libre en la zona de repostaje que está cubierta por la marquesina. Cada aparato estará situado en una isleta de al menos 10 cm de altura sobre el pavimento de la estación y serán los indicados en el plano de implantación y en la memoria descriptiva: dos aparatos surtidores dobles-multiproducto y uno doble de gran caudal que abastecerá únicamente gasóleo.

Los aparatos surtidores deberán disponer de anclajes para ser fijados a las cimentaciones de forma segura. Serán automáticos, de caudal continuo, con sistema de bombeo propio accionado eléctricamente, dotado de medidor de volumen y computador electrónico. Dispondrán como mínimo de contadores de volumen en litros, indicadores de precio unitario y total en euros del producto correspondiente. Su instalación deberá ajustarse a la MI-IP04 y deberán cumplir la normativa vigente sobre metrología.

Cada manguera dispondrá de un medidor, siendo el computador único por posición de repostaje y, por lo tanto, sólo podrá suministrar un producto a un vehículo en cada operación. Las instrucciones de manejo se dispondrán en un sitio visible y suficientemente iluminado. Los componentes cumplirán con lo especificado en el punto 6.2 de la MI-IP04.

Serán provistos de una pequeña bomba de vacío que permite aspirar los vapores del depósito del vehículo en función del caudal de llenado. Asimismo las mangueras serán coaxiales permitiendo la recuperación de vapores por uno de los tubos y el flujo de gasolina por el otro.

El diseño de los diversos componentes eléctricos de cada aparato surtidor será adecuado para trabajar, según su ubicación, en el área clasificada que resulte de aplicar todo lo especificado en el apartado 5 de la MI-IP04.

Todos los aparatos llevarán incorporados como mínimo los dispositivos de seguridad que se especifican en el punto 6.5 de la MI-IP04.

Todo aparato surtidor deberá ser inspeccionado y ajustado anualmente como mínimo, con el fin de comprobar si la tolerancia de error reglamentario máximo se encuentra dentro de sus límites. Esta comprobación deberá ser realizada por el servicio competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma, según el punto 11 de la MI-IP04.

1.3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.3.3.1. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

Las fuentes típicas a considerar como áreas clasificadas son las isletas de distribución o repostaje, los tanques de almacenamiento con los venteos de descarga y los locales o edificios de servicio, con almacenaje de lubricante. Se determinará la cantidad mínima de sustancia inflamable según el apartado 6.2 de la Norma UNE 20-322.

La selección del material eléctrico a instalar en áreas clasificadas se realizará de acuerdo con la ITC-BT-29 y la IC-MIE-BT-026. En emplazamientos clasificados como Zona 0, Zona I y Zona 2, los equipos eléctricos que en su funcionamiento normal puedan producir arcos, tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, pulsadores, tomas de corriente o temperaturas elevadas como resistencias, pilotos o lámparas, tendrán envolvente antideflagrante, protección eléctrica, Ex "d" o seguridad aumentada Ex "e", y una protección mecánica mínima IP-44 de acuerdo con la norma UNE 20-324. Además, deberán estar respaldados por certificados de conformidad emitidos por el laboratorio acreditado, de acuerdo con la Norma UNE, con una norma europea EN, o con una recomendación CEI.

La clase de temperatura del material eléctrico será la T3 que permite una temperatura superficial máxima en los materiales eléctricos menor o igual a 200°C.

De acuerdo con el punto 5.1 de la MI-IP04, que exige la realización de un plano en el que se defina la clasificación de los emplazamientos, se ha realizado el plano nº 15 (Clasificación de zonas) según el procedimiento indicado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). Para determinar la amplitud y el grado de las zonas a clasificar se ha seguido el criterio de la norma MI-IP04.

1.3.3.2. ACOMETIDA ELÉCTRICA

La acometida eléctrica a la Estación de servicio se realizará en baja tensión desde un centro de transformación. Se solicitará la alimentación a 400/230 V, 50 Hz, 3 F+N.

El contratista realizará la acometida de energía eléctrica desde la caja general de protección de la Compañía Suministradora. Será necesario realizar las consultas oportunas a la Compañía Eléctrica con el fin de conocer el punto exacto y sus normas y condiciones particulares. Se alimentará el cuadro de protección y medida desde el punto indicado y, de ahí partirá la línea de alimentación al cuadro general de distribución y mando, ubicado en el interior del edificio.

La alimentación al cuadro general de distribución y mando, desde el cuadro de protección y medida se realizará con conductores de aislamiento 0,6/1 KV con sección adecuada para transportar toda la potencia instalada en la E.S. y con una caída de tensión máxima del 1,5%.

1.3.3.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN Y MANDO

Se dispondrá un cuadro de distribución para alumbrado y fuerza de construcción metálica y de marca Merlin Gerlin, Siemens, Legrand o similar. Será fabricado de acuerdo con las normas EN-60.439-3, y CEI, será montado y probado completamente en fábrica de tal manera que en obra solamente sea necesario realizar su colocación y las conexiones de los cables de entrada y salida, que podrán hacerse indistintamente por la parte superior y/o inferior del cuadro según se requiera. Estará construido de acuerdo con el REBT, dispondrá de la aparamenta que establece el mismo y cumplirá sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El cuadro se instalará en el interior del edificio, en un emplazamiento clasificado como no peligroso, su grado de protección será como mínimo IP-30, según normas UNE EN 60.439-3 e IEC y será construido a prueba de entrada de roedores.

Las puertas del cuadro deberán permitir su apertura en un ángulo de 150 grados como mínimo y podrán ser totalmente metálicas o bien mixtas, compuestas de chapa y una ventana de material transparente que permita visualizar el interior del cuadro sin necesidad de abrir la puerta.

Todos los elementos y aparellaje instalados en el interior del cuadro serán accesibles desde el frente del mismo para comprobaciones, ensayos y mantenimiento. En el frente de los cuadros se pondrán etiquetas de designación en español para su adecuada identificación. Asimismo todos los aparatos instalados en el interior de los cuadros, tales como interruptores, relés, etc., serán identificados de acuerdo con el diagrama unifilar.

Los aparatos que correspondan a un mismo servicio, se agruparán en uno o varios paneles, de forma que su ubicación quede en el cuadro en correspondencia con los servicios a instalar. El espacio de reserva para futuras ampliaciones no será inferior al 10% del total requerido.

Cada una de las isletas, excepto las de fuerza de los aparatos surtidores, llevará protección contra sobrecargas y cortocircuitos por medio de interruptor automático y contra contactos directos con interruptor diferencial.

Cada salida de fuerza para los aparatos surtidores constará de fusibles "AM", interruptor diferencial y contactor con relé térmico.

1.3.3.4. CONDUCTORES PARA LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO

Todos los conductores cumplirán con lo especificado en el apartado 5.2 de la MI-IP04 y se dimensionarán para limitar las caídas de tensión a lo exigido en la Instrucción MI BT 017 del vigente REBT en su apartado 2.1.2. El tipo de instalación y las intensidades máximas estarán de acuerdo con las IC-MIE-BT-007 y MIE-BT-017.

Los conductores utilizados en estas instalaciones estarán constituidos por un cable de cobre electrolítico de formación rígida hasta 4 mm² o varios hilos de formación flexible para secciones superiores. Contará con aislamiento de PVC y cubierta externa de PVC resistente a los hidrocarburos y no propagadora de llama, según UNE 20432, parte I.

Todos los cables llevarán conductor de protección. En alimentaciones trifásicas, estarán formados por tres conductores de fase más el de protección, y en circuitos monofásicos por conductor de fase, neutro y de protección.

En el montaje bajo tubo, tanto metálico como de PVC, se ocupará únicamente el 40% de la capacidad útil del tubo. En cada tubo se alojará un único circuito y siempre todos los conductores pertenecientes a un mismo circuito discurrirán dentro del mismo tubo.

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

Todas las acometidas a receptores de longitud superior a 5 m. deberán disponer de una protección contra cortocircuitos y sobrecargas si estas son previsibles.

Los conductores serán de las características apropiadas a la zona donde vayan a ser instalados y se designarán de acuerdo con la norma UNE 21-089. Dependiendo del tipo de cable, su uso, longitud, servicio y lugar donde se ubicarán, se calcularán las secciones mínimas de los cables y las caídas de tensión máximas admisibles en función de lo establecido en el REBT y las IC MIE BT correspondientes.

Los cables instalados en Zonas 1 y 2, tanto de fuerza como de alumbrado, serán del tipo VME, según UNE y estarán formados por conductores de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado, armados con hilo de acero, con cubierta interior de estanqueidad bajo la armadura y cubierta exterior de PVC resistente a los hidrocarburos y no propagadora de llama según UNE 20-432. Las terminaciones de estos cables en las cajas de bornas, se harán con prensaestopas antideflagrantes.

En el resto de zonas y áreas de la estación, los cables estarán formados por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC no propagadora de la llama, tal y como dicta UNE 20-43, serán del tipo VV-0,6/1 excepto los instalados en el interior del edificio, donde se emplearán conductores unipolares H07V.

En las redes subterráneas y aéreas de cables, la sección mínima de los conductores será de 2,5 mm² para alimentaciones de fuerza, control y alumbrado interior. En las canalizaciones aéreas, cuando se utilicen cables no armados, sin protección mecánica, los cables se colocarán bajo tubo de acero sin soldadura, galvanizados interior y exteriormente. La alimentación a circuitos de alumbrado exterior de viales, se realizará con conductores con una sección mínima de 6 mm².

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, se realizará el sellado mediante la utilización de cortafuegos.

Las labores de mantenimiento y reparaciones se realizarán sin tensión y por personal cualificado.

1.3.3.5. RED DE FUERZA

Cumplirá con lo especificado en el apartado 5.4 de la MI-IP04.

La selección del material eléctrico será realizada de acuerdo con el artículo 5.2 de la IC-MIE-BT-026.

La distribución de fuerza se realizará desde un cuadro de distribución, compuesto por un interruptor automático de protección general, un diferencial y una serie de salidas separadas por cada receptor, cada una con protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

Siempre que sea posible, el cuadro de distribución general se instalará en el edificio de servicio en zona no clasificada.

1.3.3.6. RED DE ALUMBRADO

El diseño del alumbrado y la selección de los materiales se realizará cumpliendo con lo especificado en el apartado 5.5 de la MI-IP04 y de manera que proporcione la mayor seguridad al personal que trabaje de noche en las operaciones que deban ser realizadas, intensificándola en los puntos de actuación personal.

Se procurará que los aparatos de alumbrado sean instalados fuera de las zonas clasificadas. Cuando esto no sea posible, dichos aparatos tendrán el grado de protección requerido en la ITC-BT-029 y la IC-MIE-BT-026. Además, deberán incluir en su marcado la tensión y frecuencia nominales así como la potencia máxima y el tipo de lámpara con que puedan ser utilizados.

La instalación de alumbrado se realizará con circuitos separados para cada servicio.

Los conductores serán monofásicos, protegidos con interruptores automáticos unipolares, de 15 A máximo.

La Estación contará, en la situación más visible desde la vía de circulación y en todo momento encendido desde el anochecer hasta el amanecer, con un letrero luminoso que indique "ESTACIÓN DE SERVICIO".

Si los viales de acceso y la vía de circulación donde está emplazada la Estación de Servicio están iluminados, el sistema de iluminación fuera de la marquesina será análogo en cuanto a nivel de iluminación, grado de uniformidad, altura, báculo, tipo y modelo de armaduras y tipo de lámparas.

Si por el contrario la vía no está dotada de iluminación propia, la iluminación se tendrá que ejecutar por medio de báculos galvanizados interior y exteriormente, con armadura hermética, cierre de vidrio y equipo de encendido AF, de modo que se consiga una iluminación de al menos

20 lux. Tendrán certificado de homologación conforme a Normas del Ministerio de Industria y Energía.

El nivel medio de iluminación bajo la marquesina será de 100 lux y estará diseñado de modo que no haya zonas de sombra que dificulten las operaciones de suministro a los vehículos.

El alumbrado interior se realizará por medio de armaduras fluorescentes, empotradas o adosadas según el techo, y con difusor prismático en las zonas nobles. Los niveles mínimos de iluminación serán los siguientes:

- Tienda: 600 lux.
- Cafetería-Restaurante: 600 lux.
- Despacho: 400 lux.
- Almacén: 350 lux.
- Cocina: 700 lux.
- Aseos: 250 lux.

Todos los equipos de encendido serán de alto factor de potencia, mediante condensadores, que eleven el mismo a 0.95 como mínimo.

Se preverán en cada local, como mínimo, dos tomas de alumbrado y fuerza para conexión de aparatos móviles, calefacción eléctrica, calentadores eléctricos y, cuando se prevea, secamanos.

1.3.3.7. RED DE PUESTA A TIERRA

La red de tierra cumplirá lo indicado en el apartado 5.6 de la MI-IP04, así como su instalación deberá satisfacer las IC-MIE-BT-008, IC-MIE-BT-021, IC-MIE-BT-039 del REBT.

Se instalará un sistema completo de puesta a tierra en toda la instalación, consistirá en un anillo perimetral alrededor del Área de Servicio realizado en cable de cobre trenzado y desnudo de 35 mm² de sección, con arqueta y puente de control. Desde este anillo partirán derivaciones en forma de terminales tubulares reforzados de 30 mm² de cobre recocido con engaste por compresión y apriete hexagonal al cable según DIN 46235. Tanto las derivaciones del anillo principal como los posibles empalmes de los cables, se harán con el empleo de soldadura de alto punto de fusión del tipo CADWELD, único sistema admitido.

A través de las derivaciones se conectarán a tierra las partes estructurales tanto del edificio como de la marquesina, así como la centralización de contadores, el cuadro general, los tanques enterrados y la conexión móvil mediante pinza para descarga del camión cisterna.

Todos los circuitos que partan de los cuadros eléctricos de distribución llevarán, junto con los conductores activos, un conductor de protección de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-019 apartado 2.3 y tabla V que se conectará a la borna de tierra del cuadro y a todos los receptores que alimenten el circuito.

La resistencia de tierra en ningún caso excederá los 5 ohmios, añadiéndose al anillo el número de picas de acero que sean necesarias hasta conseguir dicho valor. Se repartirán de forma

proporcional y estarán, recubiertas de una capa de cobre electrolítico de 18,6 mm de diámetro y 2.500 mm de longitud, con punta en un extremo y roscado el opuesto con manguito y tornillo sufridera.

Para asegurar la protección contra la electricidad estática deberá realizarse una unión equipotencial de masas, de acuerdo con lo establecido en la IC-MIE-BT-021.

Cada circuito de fuerza y alumbrado llevará un conductor de protección de las mismas características que los conductores activos. Además, en todos los circuitos de fuerza, se dispondrán dispositivos de corte por intensidad de defecto, mediante interruptores diferenciales con sensibilidad máxima de 30 mA, tal y como se muestra en el esquema unifilar de la instalación.

Para evitar posibles descargas estáticas durante la maniobra de carga de los tanques desde los camiones cisterna, se habilitará en la zona de carga, una arqueta o poste para puesta a tierra mediante pinza con contacto incorporado. Al insertar en el terminal del camión cisterna la pinza, que estará protegida para su empleo en zonas con atmósferas potencialmente explosivas, se producirá la conexión del camión cisterna a tierra.

Además, el diseño de la misma permite obtener una tensión de aislamiento a contacto abierto superior a 20 KV en reducidas dimensiones, consiguiendo una alta seguridad en la operación de conexión, aún en el caso de que se haya acumulado una carga electrostática con elevada tensión respecto a tierra.

1.3.3.8. PARARRAYOS

Equipo destinado a reducir y evitar los efectos que producen la transmisión de sobretensiones ocasionadas por la descarga del rayo y los campos electromagnéticos asociados.

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

Se instalará un pararrayos de radio de acción suficiente para proteger contra descargas atmosféricas las instalaciones. Asimismo, incluirá toma de tierra, conductor de bajada, etc.

1.3.3.9. TELEFONÍA

Toda la instalación de telefonía, incluyendo la canalización, arquetas, caja de paso y derivación, etc. se realizará de acuerdo con las normas de la compañía telefónica.

Las líneas de alimentación para telefonía irán bajo tubo de PVC rígido de 110 mm de diámetro instalados en zanja. Partirán desde la caja de acometida hasta un armario de registro con fondo de madera instalado en el interior del edificio. Desde la caja de registro se alimentarán los puntos de toma de teléfono.

1.3.3.10. SISTEMA DE AUTOSERVICIO

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

El sistema de automatismos consistirá en un conjunto de módulos electrónicos que conectados al sistema hidráulico del aparato surtidor permita, a través de una unidad central de control, realizar entre otras las siguientes funciones:

- Centralización del registro de litros vendidos de cada producto.
- Medición de suministros con computadores electrónicos.
- Fijación de precios de cada producto a los computadores.
- Control de todos y cada uno de los aparatos surtidores/dispensadores.
- Bloqueo y desbloqueo de boquereles.

Los boquereles se mantendrán en situación normal desbloqueados de forma que el cliente pueda hacer inmediatamente uso del mismo. Al levantar el boquerel sonará un claxon y se encenderá el indicador luminoso correspondiente, situado en el panel del centro de control. El operador oprimirá el pulsador para conectar el surtidor y cesar el claxon, permitiendo al usuario comenzar el abastecimiento. Una vez que el cliente haya terminado el repostaje de su vehículo y cuelgue el boquerel, se encenderá en intermitencia un pulsador adjunto al anteriormente mencionado en el panel del centro de control.

Para proceder al pago de la cantidad suministrada, el cliente deberá acudir al centro de control en el interior de la tienda e indicarle al operador el surtidor con el que ha realizado el servicio. El operador presionará entonces el número del surtidor utilizado y se imprimirá un ticket con el importe del mismo, que será conocido por el cliente previamente, ya que figura en el display del surtidor utilizado.

Una vez realizado el cobro, el operador oprimirá el pulsador correspondiente para dejar desbloqueado y a cero el boquerel que ha sido utilizado.

1.3.4.- INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

1.3.4.1.- RED DE AGUA SANITARIA Y RIEGO

El enganche a la red existente se realizará donde autorice el Organismo correspondiente, dotando a la red de una arqueta de acometida con llave de corte. Las tuberías de agua serán de polietileno de alta densidad para 10 at, según UNE 53-131, con accesorios de unión de polipropileno con fibra de vidrio de DN. Las válvulas serán de PN-10, de conexión roscada, según DIN-259 o bridas, de cuerpo y cierre de latón cromado.

Existirá acometida de agua, con válvula independiente, en las siguientes zonas de la Estación:

- Edificio.
- Postes de agua para los vehículos
- Defensa contra incendios.
- Riego.

La distribución por el interior de las dependencias del edificio se realizará por encima de los aparatos, ya sea a través del falso techo o del forjado o por muros y paredes.

El montaje de tuberías y equipos se realizará por personal especializado y se seguirán las instrucciones de los fabricantes de los diferentes equipos.

1.3.4.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se realizará conforme a lo establecido en la memoria del presente proyecto y en cumplimiento de lo establecido por Reglamento de Protección Contra Incendios y el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Para la defensa del edificio se procederá de acuerdo con lo establecido en la Norma NBECPI-96, Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios.

Las medidas específicas que se adoptarán para la protección de la Estación de Servicio establecidas a partir de las características especiales de este tipo de complejos vienen recogidas en el punto 7 de la MI-IP04.

En lugares visibles se expondrán carteles señalizadores en los que se indique la prohibición de fumar, encender fuego o repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

Toda el Área de Servicio contará con los elementos protectores contraincendios, proporcionales a la importancia del mismo, a base de extintores portátiles. Atendiendo a la norma se situará cada extintor de modo que la parte superior quede como máximo a 1.70 m sobre el suelo, de tal manera que resulten fácilmente accesibles y visibles.

Como mínimo se dotará al Área de los siguientes extintores:

- 1 extintor de polvo seco polivalente de 6 kg por A.S. Eficacia extintora mínima 21A y 144B por aparato surtidor.
- 1 extintor de polvo seco polivalente de 50 kg sobre carro por cada zona de carga de los tanques. Eficacia extintora mínima 89A y 610 B cercanos a las bocas de descarga.

Se ha decidido colocar otro extintor de 6 kg y eficacia 21A en la parte externa del edificio más cercana al aparcamiento para turismos.

Además, dentro del edificio se ha decidido colocar otros siete extintores del mismo tipo distribuidos de la siguiente manera: dos en la cocina, cafetería y tienda y uno en la oficina.

1.3.4.3.- UNIDAD DE AIRE COMPRIMIDO

Se dotará la Estación con un compresor de 5,5 CV para el servicio de aire comprimido necesario para el inflado de neumáticos, que aportará una presión máxima de 10 bar.

Las unidades de suministro de aire irán convenientemente ancladas, dispondrán de una válvula especial y contendrán un manómetro de gran visibilidad y dos enrolladores interiores con 7 m de manguera cada uno.

La tubería de aire comprimido deberá tener una inclinación de al menos el 1% para que discurra el agua de condensación.

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE GENERAL:

- I. Presupuestos parciales**
- II. Resumen del presupuesto**

I. PRESUPUESTOS PARCIALES

1. PRESUPUESTOS PARCIALES

- 1.1. PREPARACIÓN DE LA OBRA
- 1.2. URBANIZACIÓN DEL TERRENO
- 1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS
- 1.4. ZONAS VERDES
- 1.5. MARQUESINA
- 1.6. EDIFICIO
- 1.7. MONOPOSTE
- 1.8. ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y ALICATADOS
- 1.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA
- 1.10. FONTANERÍA
- 1.11. INSTALACIÓN MECÁNICA
- 1.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 1.13. SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES
- 1.14. SEÑALIZACIÓN
- 1.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Valla metálica obra de 3.5 metros	992,00	m	6,74	6.690,05
Caseta de obra	1,00	-	1.386,00	1.386,00
Contador provisional de agua	1,00	-	912,00	912,00
Contador provisional de electricidad	1,00	-	1.916,64	1.916,64
Control de calidad hormigón	1,00	-	906,00	906,00
			TOTAL	11.810,69

1.2. URBANIZACIÓN DEL TERRENO

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Estudio geotécnico	25.000,00	m ²	0,67	16.800,00
Desbroce y limpieza	25.000,00	m ²	1,54	38.400,00
Excavación zapatas y depósitos	5.010,00	m ³	1,70	8.537,04
Excavación zanjas con posterior relleno y apisonado	330,00	m ³	23,64	7.801,20
Explanación y nivelación	25.000,00	m ²	0,54	13.500,00
			TOTAL	85.038,24

1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Base de zahorra artificial	5.072,00	m ³	13,62	69.080,64
Capa de 25 cm de firme rígido de hormigón pretensado HP-45 armado con mallazo	720,00	m ²	30,50	21.962,88
Firme flexible formado por una capa de 8 cm de mezcla bituminosa G-25, 6 cm de tipo S-20 y 8 cm de rodadura D-20	17.480,00	m ²	13,84	241.853,28
Bordillo prefabricado de 28x17 cm de hormigón H-125 rejuntado con mortero	215,00	m	13,38	2.876,70
Solado de baldosas de hormigón	260,00	m ²	6,10	1.584,96
			TOTAL	337.358,46

1.4. ZONAS VERDES

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Césped artificial terraza	600,00	m ²	3,98	2.390,40
Formación de césped natural por siembra	8.000,00	m ²	11,36	90.912,00
			TOTAL	93.302,40

1.5. MARQUESINA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Estructura y montaje	1,00	-	46.861,30	46.861,30
Encofrados	55,94	m ²	19,60	1.096,20
Zapatas de cimentación	1,80	m ³	155,65	279,55
			TOTAL	48.237,05

1.6. EDIFICIO

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Acero laminado S275 perfil UPN 100, doble en cajón soldado	2.193,68	kg	2,50	5.475,43
Acero laminado S275 perfil IPE 180	3.132,23	kg	2,50	7.818,05
Acero laminado S275 perfil IPE 160	1.157,20	kg	2,50	2.888,37
Acero laminado S275 perfil HE 160B	595,05	kg	2,50	1.485,24
Encofrados	29,37	m ²	19,60	575,53
Vigas de hormigón	4,39	m ³	155,65	683,31
Zapatas de cimentación	16,71	m ³	155,65	2.600,94
			TOTAL	21.526,88

1.7. MONOPOSTE

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Monoposte publicitario de 12 m de fuste con dos pantallas publicitarias de 7x3 m y dos de 1.5x3 m, incluyendo montaje, excavación, cimentación y hormigonado.	1,00	-	26.700,00	26.700,00
			TOTAL	26.700,00

1.8. ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y ALICATADOS

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Fachada prefabricada de doble hoja	386,00	m ²	102,00	39.372,00
Falso techo pladur	351,00	m ²	18,25	6.406,45
Cubierta no transitable formada por hormigón ligero e impermeabilizada	351,00	m ²	49,52	17.382,92
Alicatado con gres en baldosas 30x30 cm	351,00	m ²	25,74	9.034,74
			TOTAL	72.196,12

1.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Puerta doble empotrada de vidrio automática	1,00	-	6.255,83	6.255,83
Puerta ciega de una hoja de acceso al edificio	4,00	-	412,70	1.650,82
Puerta de doble hoja abatible	5,00	-	513,97	2.569,86
Puerta ciega de una hoja abatible	10,00	-	185,94	1.859,40
Ventana corredera de doble hoja 100x250 cm	26,00	-	227,83	5.923,63
			TOTAL	18.259,54

1.10. FONTANERÍA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Inodoro de porcelana vitrificada blanca marca Roca o similar	9,00	-	182,56	1.643,00
Lavabo marca Roca o similar de porcelana vitrificada blanca con pedestal equipado con grifería	9,00	-	196,60	1.769,36
Urinario empotrado de porcelana vitrificada blanca marca Roca o similar	3,00	-	290,68	872,03
Portarrollos de papel higiénico de acero inoxidable con tapa	9,00	-	23,94	215,46
Secamanos eléctrico digital	6,00	-	34,21	205,27
Plato de ducha de acero esmaltado	3,00	-	129,31	387,94
			TOTAL	5.093,06

1.11. INSTALACIÓN MECÁNICA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Cubetos para la instalación de tanques	7,00	-	20.837,10	145.859,70
Depósitos de 50000 l	5,00	-	8.995,16	44.975,82
Depósitos de 30000 l	2,00	-	7.799,96	15.599,93
Surtidor doble multiproducto	2,00	-	17.445,28	34.890,55
Surtidor doble monoproducto gran caudal	1,00	-	27.226,10	27.226,10
Tubería de polietileno para ventilación	50,00	m	57,49	2.874,60
Tubería de combustible líquido (Ø 75mm)	105,00	m	79,04	8.299,62
Suministro y extendido arena de río	695,00	m ³	6,83	4.745,46
Sistema electrónico detector de fugas	7,00	-	289,90	2.029,27
Sistema electrónico control de nivel	1,00	-	7.358,47	7.358,47
Válvulas de sobrellenado	7,00	-	506,80	3.547,57
Arqueta prefabricada de boca de hombre	7,00	-	939,43	6.576,02
Tapa de arqueta de boca de hombre	7,00	-	975,85	6.830,96
Válvulas antirretorno	7,00	-	254,58	1.782,06
Arquetas antiderrame	7,00	-	498,04	3.486,25
Tapa de arqueta antiderrame	7,00	-	693,14	4.852,01
			TOTAL	320.934,41

1.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Cuadro general de protección y mando totalmente equipado	1,00	-	7.945,42	7.945,42
Farola de fundición de 4 m de altura y bajo consumo	33,00	-	1.408,61	46.484,06
Luminaria empotrada con tecnología LED y alto índice de reproducción cromática, de la marca Philips y modelo LED SM120V o similar	4,00	-	194,26	777,02
Luminaria fluorescente marca Philips de dimensiones 60x30 cm para alumbrado interior	20,00	-	210,25	4.205,04
Luminaria empotrable circular marca Philips modelo MBS o similar para alumbrado interior	22,00	-	229,03	5.038,70
Lámpara de emergencia de 6 W de potencia	13,00	-	27,86	362,23
Toma de tierra con pica de acero cobreado de 2,5 m de longitud	3,00	-	187,14	561,42
Red de toma de tierra realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ²	670,00	m	7,78	5.209,92
Pararrayos	1,00	-	1.842,54	1.842,54
			TOTAL	72.426,36

1.13. SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Acometida de abastecimiento de agua	1,00	-	612,67	612,67
Rejilla de recogida aguas hidrocarburadas	150,00	m	60,00	9.000,00
Tubo PVC (150)	430,00	m	26,88	11.558,40
Tubo PVC (200)	130,00	m	32,64	4.243,20
Decantador	2,00	-	913,43	1.826,86
Separador de grasas	1,00	-	1.548,90	1.548,90
Separador de hidrocarburos	1,00	-	7.118,06	7.118,06
Arqueta para toma de muestras	1,00	-	626,71	626,71
Pozo de registro	1,00	-	782,58	782,58
Conexión a la red de saneamiento	1,00	-	193,66	193,66
			TOTAL	37.511,04

1.14. SEÑALIZACIÓN

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Señal vertical de 40x40 cm con anclaje al suelo	6,00	-	99,80	598,82
Señalización horizontal a base de pintura reflectante	5,00	-	121,39	606,96
Carteles indicativos de las prohibiciones presentes en la estación	5,00	-	99,80	499,02
Carteles de salida de emergencia	12,00	-	121,39	1.456,70
			TOTAL	3.161,51

1.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
Extintor de polvo seco polivalente de 6 kg y eficacia 21ª	11,00	-	79,45	873,97
Extintor de polvo seco de carro de 50 kg y eficacia 89ª	1,00	-	460,04	460,04
Pulsador de alarma 2x48,53	2,00	-	58,24	116,47
Sirena	2,00	-	98,75	197,50
			TOTAL	1.647,98

II. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Concepto	Importe (€)
Preparación de la obra	11.810,69
Urbanización del terreno	85.038,24
Firmes y pavimentos	337.358,46
Zonas verdes	93.302,40
Marquesina	48.237,05
Edificio	21.526,88
Monoposte	26.700,00
Albañilería, solados y alicatados	72.196,12
Carpintería y cerrajería	18.259,54
Fontanería	5.093,06
Instalación mecánica	320.934,41
Instalación eléctrica	72.426,36
Saneamiento y canalizaciones	37.511,04
Señalización	3.161,51
Protección contra incendios	1.647,98
TOTAL	1.155.203,73
El presupuesto total asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS. =====	