



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Especialidad Mecánica

PROYECTO DE INSTALACIONES DE CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Autor: Isabel de la Cruz Ligués

Director: Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Mayo 2018

Índice de documentos

DOCUMENTO 1 – MEMORIA

1. Memoria descriptiva	Pág. 6 a 64	59 páginas
2. Cálculos	Pág. 66 a 257	192 páginas
3. Estudio económico	Pág. 258 a 266	9 páginas
4. Impacto ambiental	Pág. 268 a 276	9 páginas
5. Anexos	Pág. 278 a 303	26 páginas

DOCUMENTO 2 – PLANOS

1. Listado de planos	Pág. 1 a 1	1 página
2. Planos	Pág. 2 a 34	33 páginas

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

1. Condiciones generales	Pág. 4 a 5	2 páginas
2. Condiciones técnicas particulares	Pág. 6 a 46	41 páginas

DOCUMENTO 4 – PRESUPUESTO

1. Presupuesto general	Pág. 4 a 61	58 páginas
2. Resumen de presupuesto	Pág. 62 a 62	1 página

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

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

El autor D. Isabel de la Cruz Ligués
DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Proyecto de Instalaciones de Centro de Mantenimiento de Vehículos Industriales, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. 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, 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 y 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.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla 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, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- 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.
- 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:

- 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.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 25 de Mayo de 2018

ACEPTA



Fdo. Isabel de la Cruz Ligués

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Proyecto de Instalaciones de Centro de Mantenimiento de Vehículos
Industriales
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2017-2018 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Isabel de la Cruz Ligués

Fecha: 22 / 05 / 18



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Manuela Blasco Siegrist

Fecha: 25 / 05 / 2018



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Especialidad Mecánica

PROYECTO DE INSTALACIONES DE CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Autor: Isabel de la Cruz Ligués

Director: Manuel Blasco Siegrist

Madrid

Mayo 2018

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Isabel de la Cruz Ligués

RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES DE CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Autor: de la Cruz Ligués, Isabel

Directores: Blasco Siegrist, Manuel

Entidad Colaboradora: ICAI - Universidad Pontificia Comillas

El objeto del presente proyecto es la definición completa de un Centro de Mantenimiento de Vehículos Industriales para uso privado de una empresa. El proyecto constará por lo tanto de una memoria en la que se incluirá una descripción completa del proyecto junto con los cálculos y estudios (económico, seguridad y salud y ambiental) pertinentes, un documento de planos, un pliego de condiciones y un presupuesto detallado.

El centro de mantenimiento se construirá en una parcela en la autopista A-62 cerca de la A-11 y A-6, a mitad de camino entre San Sebastián y Lisboa y entre Madrid y La Coruña. Esta ubicación se elige puesto que la compañía ya dispone de otro centro en San Sebastián y realiza repartos tanto nacionales como internacionales por lo que requiere de un centro cerca de la frontera portuguesa y que además enlace con la zona oeste de España. La parcela cuenta con una superficie de 11 500m² y acceso desde la autopista.

El centro a diseñar contará como elemento distintivo con un depósito de AUS 32, comercialmente conocido como AdBlue, puesto que se considera necesaria su adición por motivos económicos y ambientales.

El centro constará de un área de mantenimiento, compuesta por un taller y una zona de lavado, una zona de suministro de combustible, una zona de aparcamiento, zona de almacenaje, caseta de seguridad y control, oficinas, cafetería y zona de descanso:

- Área de mantenimiento: constará de un gran taller con capacidad para tres camiones y una zona de lavado con un puente de lavado. En el taller se deberá poder llevar a cabo el mantenimiento básico de los camiones, desde revisiones hasta reparaciones pequeñas y reposiciones rutinarias.

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Isabel de la Cruz Ligués

- Área de suministro de combustible: En esta zona se dispone de dos surtidores de combustible para los camiones, así como otro surtidor de AUS 32. También se instalarán cerca dos tanques enterrados de doble pared acero-acero para almacenar el combustible y un tercer tanque en fosa visitable de AUS 32 de doble pared PRFV-PRFV.
- Área de aparcamiento: Se destinará una zona del centro al aparcamiento de camiones con capacidad para un total de 10 camiones y al aparcamiento de cabezas tractoras para un total de 21 cabezas tractoras. Se destinará otra zona del centro al aparcamiento de coches para los empleados con un total de 8 plazas.
- Área de almacenamiento: Se destinará una zona del centro al almacén de containers
- Área de oficinas: El centro contará también con una zona de oficinas donde se puedan llevar a cabo las tareas administrativas del centro. Esta zona se incluirá dentro del edificio principal.
- Cafetería: Habrá una cafetería donde tanto los trabajadores del centro como los conductores que paren en el mismo puedan comer y cenar. Esta zona se incluirá dentro del edificio principal.
- Área de descanso: Se destinará una zona del edificio principal a la construcción de habitaciones que puedan alojar a los conductores que necesiten pasar la noche en el centro de mantenimiento. En total se dispondrá de cuatro habitaciones
- Caseta de seguridad y control: Se construirá una caseta de seguridad y control a la entrada del centro desde donde se pueda llevar a cabo la vigilancia del centro
- Monoposte: Se construirá un monoposte que servirá tanto para publicitar la compañía como para señalar la localización del centro a los conductores.

En este proyecto quedarán completamente definidas las instalaciones relativas a cada edificio, a excepción de la instalación eléctrica, de la cual se darán tan solo unas breves indicaciones puesto que será objeto de estudio de un proyecto independiente. Todo esto quedará definido entre la memoria y los cálculos y será visible en los planos.

En el documento de pliego de condiciones se recogerán las normativas pertinentes a la realización del proyecto de acuerdo con la legislación vigente.

Finalmente, en el último documento, se establece el coste total del proyecto en un documento detallado, que asciende a 1.597.309,02€

Madrid, Mayo de 2018

Firmado:



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Isabel de la Cruz Ligués

PROJECT SUMMARY

INSTALATIONS PROYECT OF A MAINTENANCE CENTRE FOR FLEETS OF VEHICLES

Author: de la Cruz Ligués, Isabel

Director: Blasco Siegrist, Manuel

Collaborating entity: ICAI - Universidad Pontificia Comillas

The objective of this project is to completely define a Maintenance Centre for Fleets of Vehicles for use by a private business. The project will therefore consist of a report of the project where a complete description of it will be included as well as the pertinent calculations and studies (economic, environmental and safety); a document including all the plans, a solicitation document and a detailed budget.

The maintenance centre will be built in a plot bordering with the A-62 highway, near the A-11 and the A-6, halfway between San Sebastián and Lisbon as well as halfway between Madrid and La Coruña. This location is chosen because the company already owns another centre in San Sebastián and carries out deliveries nationally as well as internationally, which is why it requires another centre close to the Portuguese border that can also serve as a connection with the western part of Spain. The plot has a total surface area 11 500m² as well as direct access from the highway.

This maintenance centre will have an AUS 32, more commonly known as AdBlue, deposit as its distinctive element, given that this is considered necessary for economic and environmental reasons.

The maintenance centre will be made up of a maintenance area, where there will be a garage and a washing area, a supply area, a parking area, a storage area, guard house, offices, cafeteria and resting area:

- Maintenance area: It will be made up of a big garage with capacity for up to three trucks and a washing area made up of a gantry truck wash. The basic truck maintenance activities, ranging from routine revisions up to small reparations and part repositions will be carried out in the garage

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Isabel de la Cruz Ligués

- Supply area: This area will count with two diesel pumps as well as another AUS 32 pump. There will also be two diesel tanks with double steel-steel walls installed close to the pumps as well as an AUS 32 tank with double walls GRP-GRP. The AUS 32 tank will be installed in a visitable pit.
- Parking area: Part of the centre will be destined to the parking of full trucks up to a maximum of 10 trucks, whereas another area will be destined to the parking of tractor heads up to a total of 21 heads. There will also be an area destined to car parking made up of 8 spaces.
- Storage area: An area of the centre will be destined to the storage of containers
- Office area: The centre will need an office area where administrative tasks can be carried out. This area will be included in the main building
- Cafeteria: There will be a cafeteria where workers as well as drivers can eat. This area will also be included in the main building
- Resting area: There will be a part of the main building used for rooms where drivers can spend the night if necessary. It will have four rooms.
- Guard house: The centre will require a guard house where the surveillance of the centre can be carried out
- Billboard: A billboard will be built that can serve both for marketing purposes as well as to indicate the location of the centre to drivers

In this project, all the systems related to the building of the centre will be completely defined with the exception of the electric system that will require its own project due to which only some briefs notes will be given regarding this system. All this will be defined in the descriptive report, calculations and plans.

All the pertinent regulations will be specified in the solicitations document according to current legislation.

Finally, in the last document, the total cost of the project will be established in a detailed budget document, with a total investment of 1,597,309.02€

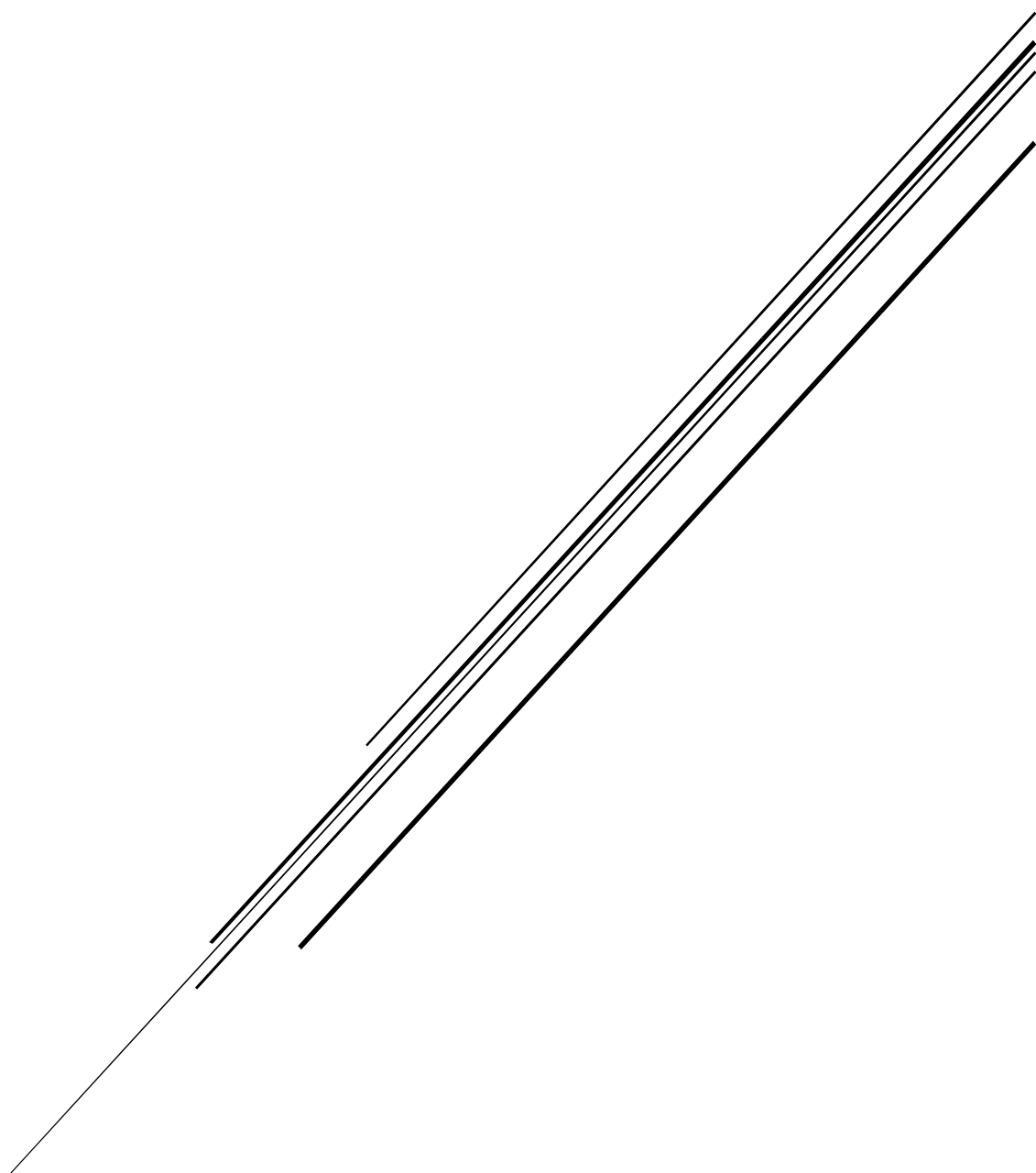
Madrid, May 2018

Signed:

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

DOCUMENTO

Nº1: MEMORIA



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1. DESCRIPCIÓN GENERAL	8
1.1. <i>Antecedentes</i>	8
1.2. <i>Objeto</i>	8
1.3. <i>Emplazamiento</i>	8
1.4. <i>AUS 32</i>	9
2. REDES GENERALES	11
2.1. <i>Red de saneamiento general</i>	11
2.1.1. Red de aguas pluviales.....	11
2.1.2. Red de aguas fecales.....	12
2.1.3. Red de aguas hidrocarburadas	12
2.1.4. Depuradoras	13
2.2. <i>Red de tierras generales</i>	13
2.3. <i>Acometida de agua</i>	14
2.4. <i>Protección contra incendios</i>	14
2.5. <i>Instalación de seguridad</i>	14
2.6. <i>Instalación de Telecomunicaciones</i>	15
3. ZONA DE MANTENIMIENTO.....	16
3.1. <i>Taller mecánico</i>	16
3.1.1. Obra civil	16
3.1.1.1. Cimentación	16
3.1.1.2. Estructura	16
3.1.1.3. Albañilería y revestimiento	17
3.1.2. Equipamiento	18
3.1.3. Instalaciones	19
3.1.3.1. Eléctrica	19
3.1.3.2. Ventilación y climatización	21
3.1.3.3. Fontanería y saneamiento	22
3.1.3.4. Aire comprimido	23
3.1.3.5. Seguridad	24
3.1.3.6. Protección contra incendios	24
3.2. <i>Zonas de lavado</i>	24
3.2.1. Obra civil	25
3.2.2. Equipamiento	25
3.2.3. Iluminación	26
4. ÁREA DE SUMINISTRO.....	27
4.1 <i>Foso para los tanques</i>	27
4.2. <i>Tanques</i>	28
4.2.1. AUS 32	28
4.2.2. Diésel	33
4.3. <i>Red de tuberías</i>	35
4.3.1. AUS 32	36
4.3.2. Diésel	38
4.4. <i>Surtidores</i>	41
4.5. <i>Marquesina</i>	42
4.5.1. Cimentación	42
4.5.2. Estructura	42
4.5.3. Iluminación	42
4.6. <i>Protección contra incendios</i>	43
5. EDIFICIO PRINCIPAL	44

5.1. Obra civil.....	44
5.1.1. Cimentación.....	44
5.1.2. Estructura.....	44
5.1.3. Albañilería y revestimiento.....	45
5.2. Equipamiento.....	46
5.3. Instalaciones.....	46
5.3.1. Eléctrica.....	46
5.3.2. Ventilación y climatización.....	49
5.3.3. Fontanería y saneamiento.....	50
5.3.4. Seguridad.....	51
5.3.5. Protección contra incendios.....	51
6. CASETA DE SEGURIDAD Y CONTROL.....	53
6.1. Obra civil.....	53
6.1.1. Cimentación.....	53
6.1.2. Estructura.....	53
6.1.3. Albañilería y revestimiento.....	53
6.2. Equipamiento.....	54
6.3. Instalaciones.....	55
6.3.1. Eléctrica.....	55
6.3.2. Ventilación y climatización.....	57
6.3.3. Fontanería y saneamiento.....	57
6.3.4. Protección contra incendios.....	58
7. ÁREA DE ALMACÉN DE CONTAINERS.....	59
7.1. Obra civil.....	59
8. ÁREA DE APARCAMIENTO.....	60
8.1. Obra civil.....	60
9. CERRAMIENTO EXTERIOR.....	61
9.1. Obra civil.....	61
10. MONOPOSTE.....	62
10.1 Obra civil.....	62
10.1.1. Cimentación.....	62
10.1.2. Estructura.....	62
11. ÁREA EXTERIOR.....	63
11.1. Pavimentación.....	63
11.2. Señalización.....	63
11.3. Alumbrado.....	63
CÁLCULOS.....	66
1. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	68
1.1. Cargas.....	68
1.1.1. Normas consideradas.....	68
1.1.2. Estados límite.....	68
1.1.3. Resistencia al fuego.....	72
1.2. Taller mecánico.....	73
1.2.1. Estructura.....	73
1.2.1.1. Geometría.....	73
1.2.1.1.1. Nudos.....	73
1.2.1.1.2. Barras.....	74
1.2.1.2. Resultados.....	80
1.2.2. Cimentación.....	84
1.2.2.1. Elementos aislados.....	84
1.2.2.2. Vigas.....	115
1.3. Edificio principal.....	126

1.3.1. Estructura	126
1.3.1.1. Geometría	126
1.3.1.1.1. Nudos.....	126
1.3.1.1.2. Barras.....	128
1.3.1.2. Resultados	135
1.3.2. Cimentación.....	139
1.3.2.1. Elementos aislados	139
1.3.2.2. Vigas.....	172
1.4. Caseta de seguridad.....	182
1.4.1. Estructura	182
1.4.1.1. Geometría	182
1.4.1.1.1. Nudos.....	182
1.4.1.1.2. Barras.....	183
1.4.1.2. Resultados	185
1.4.2. Cimentación.....	186
1.4.2.1. Elementos aislados	186
1.4.2.2. Vigas.....	196
1.5. Marquesina.....	202
1.5.1. Datos de obra	202
1.5.1.1. Normas consideradas	202
1.5.1.2. Estados límite.....	202
1.5.1.3. Resistencia al fuego	206
1.5.2. Estructura	206
1.5.2.1. Geometría	206
1.5.2.1.1. Nudos.....	206
1.5.2.1.2. Barras.....	207
1.5.2.2. Resultados	218
1.5.3. Cimentación.....	223
1.5.3.1. Elementos aislados	223
1.5.3.2. Vigas.....	230
1.6. Monoposte.....	233
1.6.1. Datos de obra	233
1.6.1.1. Normas consideradas	233
1.6.1.2. Estados límite.....	233
1.6.2. Estructura	237
1.6.2.1. Geometría	237
1.6.2.1.1. Nudos.....	237
1.6.2.1.2. Barras.....	238
1.6.2.2. Resultados	240
1.6.3. Cimentación.....	241
1.6.3.1. Descripción	241
1.6.3.2. Medición	241
1.6.3.3. Comprobación	242
2. CÁLCULOS PARA LA CLIMATIZAICÓN DE LOS EDIFICIOS.....	245
2.1. Edificio principal.....	245
2.2. Taller.....	248
2.3. Caseta de seguridad.....	252
3. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN.....	254
3.1. Iluminación exterior.....	254
3.2. Iluminación interior.....	255
3.2.1. Edificio principal	255
3.2.2. Taller.....	256
3.2.3. Caseta de seguridad.....	257
ESTUDIO ECONÓMICO.....	258

1. INTRODUCCIÓN	260
2. EMPLAZAMIENTO	260
3. INVERSIÓN INICIAL	260
4. INGRESOS	260
5. GASTOS.....	262
6. RETORNO DE LA INVERSIÓN	265
IMPACTO AMBIENTAL.....	268
1. INTRODUCCIÓN	270
2. IMPACTO PAISAJÍSTICO	270
3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	271
4. CONTAMINACIÓN ACUÍFERA	272
5. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	273
6. RESIDUOS SÓLIDOS	274
7. RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIONES	275
8. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PREVENCIÓN.....	275
ANEXOS	278
ANEXO A: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	280
1. <i>Introducción</i>	280
2. <i>Protección contra incendios</i>	280
3. <i>Componentes de la obra</i>	280
3.1. Movimientos de tierras	280
3.2. Cimentación.....	282
3.3. Estructuras.....	283
3.4. Cerramientos	285
3.5. Cubiertas.....	286
3.6. Albañilería.....	287
3.7. Acabados, carpintería e instalaciones	288
4. <i>Coordinación de seguridad y salud</i>	291
5. <i>Formación e información sobre seguridad y salud</i>	294
ANEXO B: ESPECIFICACIONES DEL AUS 32	295
ANEXO C: INFORMACIÓN SOBRE EL AUS 32.....	296
ANEXO D: FICHA DE RIESGOS AUS 32.....	297
ANEXO E: FICHA DE RIESGOS DIÉSEL	299
BIBLIOGRAFÍA.....	302

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. ANTECEDENTES

En el presente proyecto se definirá completamente un centro de mantenimiento para una empresa de transportes que cuenta con una flota de 280 camiones y realiza transportes a nivel europeo.

Dicha empresa cuenta ya con un centro de mantenimiento en San Sebastián, por lo que el nuevo centro se situará en mitad de la ruta Francia – Portugal. La empresa no cuenta con ningún otro terreno, por lo que el primer objetivo de este proyecto será la selección del terreno donde se construirá el centro.

Además de la definición de las estructuras e instalaciones, este proyecto incluirá también estudios económico, ambiental y de seguridad y salud.

1.2. OBJETO

El objeto de este proyecto es la construcción de un centro de mantenimiento para grandes flotas de vehículos industriales. El presente proyecto busca conseguir los permisos y licencias necesarias para la construcción de dicho centro de mantenimiento.

El centro contará con las siguientes zonas:

- 1) Zona de mantenimiento
 - a) Taller mecánico
 - b) Túneles de lavado
- 2) Zona de suministro
 - a) Zona de surtidores
 - b) Zona de depósitos
- 3) Zona de logística
 - a) Almacén
 - b) Zona de aparcamiento de camiones
- 4) Edificio principal
 - a) Oficina
 - b) Cafetería
 - c) Zona de descanso
- 5) Zona de seguridad
 - a) Garita de seguridad

1.3. EMPLAZAMIENTO

La empresa para la cual se va a realizar el presente proyecto realiza repartos a nivel europeo, y cuenta ya con otro centro de mantenimiento en San Sebastián, cerca de la frontera con Francia. Esto implica que ya tiene cubierto el enlace de la península ibérica con el resto de Europa, así como la zona noreste de la península. Por este motivo, se requiere una ubicación en

la zona oeste de la península y preferentemente en la ruta hacia Portugal, ya que la compañía también realiza repartos a este país.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se elige un terreno en la A-62, a mitad de camino entre Valladolid y Tordesillas. Dicho terreno además de tener una entrada directa desde esta autopista, se encuentra a 13km de la A-6 que une Madrid con La Coruña y de la A-11, además de a 18km de la A-62. Cuenta también con diversas carreteras secundarias en las proximidades.

Este terreno no es propiedad de la compañía, por lo que sería necesaria su compra. Su precio de venta es de 195 500€ y cuenta con una superficie de 11 500 m². Se trata de un terreno urbanizable, aunque no se haya construido nada en él aún.

1.4. AUS 32

El aditivo AUS 32, comercialmente conocido como AdBlue por ser ésta la marca más extendida o DEF (Diesel Exhaust Fluid) por su funcionamiento, es una solución de urea que se añade a los vehículos diésel para reducir sus emisiones de NO_x, óxidos de nitrógeno, altamente contaminantes. Esto se ha vuelto necesario debido a las crecientes restricciones sobre la contaminación emitida por los vehículos, en especial los diésel. A día de hoy, no se trata de un producto que se incluya de manera habitual en los centros de mantenimiento de vehículos, sin embargo, se decide incluirlo como elemento novedoso en este centro, al considerarse que existe una gran necesidad de disponer del mismo.

En el año 2000, con la entrada en vigor de la normativa Euro 3, comienzan a restringirse las emisiones de NO_x, aunque todavía se permitían niveles bastante altos de contaminación (0.5g/km). Más adelante, en el año 2005 con la entrada en vigor de la Euro 4, se incrementan las restricciones, permitiéndose unas emisiones máximas de NO_x en vehículos diésel de 0.25g/km. Queda patente por lo tanto que la tendencia de las normativas acerca de las emisiones es a ser cada vez más restrictiva, por lo que se empieza a buscar desarrollar una tecnología que permita reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno sin comprometer los rendimientos de los vehículos. De esta necesidad nacen diversas técnicas de reducción de la contaminación, entre ellas, el AUS 32. Este líquido consiste en una solución de urea y agua desionizada (con concentraciones del 32.5% y el 67.5% respectivamente) que reacciona con el NO_x en un catalizador SCR (*Selective Catalytic Reduction* en inglés o en español *Reducción Catalítica Selectiva*).

En dicho catalizador, la urea presente en el AUS 32 reacciona con los óxidos de nitrógeno presentes en los gases de escape. El agua utilizada para disolver la urea se evapora al mezclarse el AUS 32 con los gases de escape, dejando la urea descompuesta en NH₃ (amoníaco) y HNCO (ácido isociánico). Ocurrirán a continuación las siguientes reacciones:

- Primero, el ácido ciánico reacciona con el agua presente dando lugar a dióxido de carbono y amoníaco: $\text{HNCO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NH}_3$
- Una vez ocurrida esta reacción, el amoníaco reaccionará con los óxidos de nitrógeno y el oxígeno presente dando lugar a agua y nitrógeno:
 - $2\text{NO} + 2\text{NH}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - $3\text{NO}_2 + 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow \frac{7}{2}\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Como puede observarse, el AdBlue permite que se eliminen los óxidos de nitrógeno (en un 90%) transformándolos en vapor de agua y nitrógeno, productos que no son en absoluto contaminantes, pero también produce una pequeña parte de dióxido de carbono que sí es contaminante, aunque en mucha menor medida que los óxidos de nitrógeno. Esta tecnología permite cumplir con la normativa Euro 6, la más restrictiva hasta ahora que exige unas emisiones de óxidos de nitrógeno por debajo de 0.08g/km. Adicionalmente, permite también una reducción en el consumo de diésel del vehículo puesto que permite que la combustión en el motor se produzca con una mayor cantidad de aire, aumentando la duración del depósito de combustible.

El AUS 32, al estar compuesto únicamente por urea y agua desionizada, es un producto seguro y no contaminante. Esta sustancia se encuentra clasificada como no peligrosa de acuerdo con el Reglamento CE 1272/2008, aunque se le reconocen los siguientes peligros:

- El contacto prolongado puede producir irritación o inflamación de la piel.
- Su entrada en contacto con los ojos puede producir escozor y enrojecimiento pasajero.
- La ingesta de grandes cantidades puede producir desordenes gastrointestinales.
- La inhalación de grandes cantidades puede producir irritación en las vías respiratorias.
- El AUS 32 forma óxidos de nitrógeno y vapores de amoníaco a temperaturas elevadas, por lo que en caso de incendio puede ser altamente peligroso

En lo referente a la contaminación, no entraña ningún riesgo para el medioambiente, puesto que tanto la urea como el agua son compuestos que se encuentran de forma natural en el medio. A pesar de esto, si fuese vertido en grandes cantidades en el medio acuático, exigiría una gran demanda de oxígeno por lo que podría resultar dañino para el medio acuático.

A efectos de este proyecto, lo que se necesitará tener en cuenta será fundamentalmente los riesgos que pueda entrañar el uso de AUS 32 para los trabajadores, lo cual se explicará más a fondo en el estudio de seguridad y salud; los riesgos en caso de incendio, lo cual se detallará en *2.4. Redes generales – Protección contra incendios*; la repercusión en el medioambiente, que se analizará en el estudio de impacto ambiental y las propiedades del fluido para permitir el cálculo de su instalación.

Será necesario tener en cuenta que el AUS 32 es un fluido corrosivo, por lo que no se podrá utilizar cualquier material ni para su almacenaje ni para su transporte a través de tuberías desde el tanque hasta el surtidor. Esto viene regulado por la normativa ISO 22241. Para el cálculo de las tuberías se deberá conocer además la viscosidad del fluido que será de 1.4mPa·s y su densidad que sería 1.087-1.093kg/m³. Las propiedades detalladas del aditivo pueden encontrarse en los anexos:

- Anexo B: Especificaciones del AUS 32
- Anexo C: Información sobre el AUS 32
- Anexo D: Ficha de riesgos del AUS 32

2. REDES GENERALES

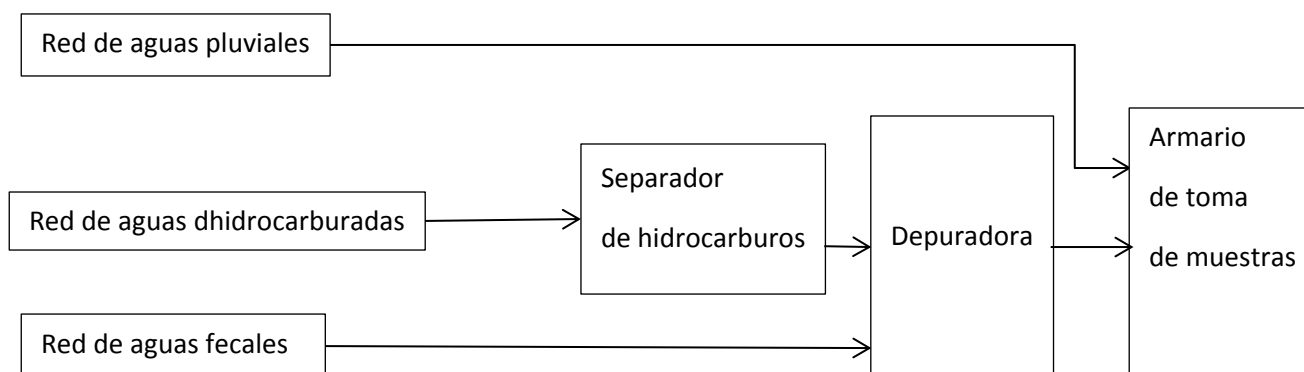
2.1. RED DE SANEAMIENTO GENERAL

La red de saneamiento general estará compuesta por tres redes distintas:

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

En el caso de la zona de lavado, el agua se reciclará para reducir el consumo de agua. El aparato utilizado para el reciclaje deberá tener incorporado un separador de hidrocarburos.

El esquema de la instalación general de saneamiento completo del centro de mantenimiento sería el siguiente:



2.1.1. RED DE AGUAS PLUVIALES

Las aguas pluviales provendrán principalmente de los tejados de los edificios. Se instalarán por lo tanto canalones a lo largo de los perímetros de todos los edificios junto con una o dos bajantes dependiendo de la longitud de dicho perímetro.

Las cubiertas se construirán con una pendiente mínima del 2% para permitir la correcta evacuación del agua. Se utilizarán canalones y bajantes externas en todos los casos excepto para la marquesina, donde se colocará una bajante interna en el pilar.

Para calcular los diámetros de las bajantes y el número necesario de ellas, se utiliza el índice pluviométrico, siendo la zona de Valladolid la zona G, por lo que se calculan para 2.17l/min/m². En el caso del edificio principal, será necesaria la instalación de cuatro bajantes del tipo Alfa, fabricadas de PVC U, con diámetros de 80mm y caudales máximos de 3.5l/s. En el caso de la caseta de seguridad, una sola bajante de iguales características será suficiente, mientras que para el taller se requerirán hasta cinco bajantes. Finalmente, en el caso de la marquesina, se instalarán dos bajantes.

Los canalones, en todos los casos, serán también de PVC con unión encolada, y se selecciona en este caso un perfil ovalado ya que éste es capaz de llevar un mayor caudal.

La red de aguas pluviales irá directamente al armario de toma de muestras, ya que no necesita ningún tratamiento especial.

2.1.2. RED DE AGUAS FECALES

La red de aguas fecales se utiliza para evacuar el agua procedente de los inodoros tanto del edificio principal como del taller y la caseta de seguridad. Dichas tuberías de evacuación se calcularán de acuerdo a la normativa CTE-DB-HS-5, donde se estipula que cada inodoro supondrá 4 UD (unidades de desagüe), por lo que requieren un diámetro mínimo de 100mm. Al utilizar tuberías de PVC, la medida estandarizada será de 110mm de diámetro para cada derivación individual. De acuerdo con la normativa, el resto de desagües van conectados también a la red de fecales, por lo que se habrán de tener en cuenta los demás aparatos. Todas las dimensiones han sido tomadas de las normativas pertinentes:

- Edificio principal: El edificio principal cuenta con cuatro cuartos de baños de tres piezas y dos aseos de dos inodoros y dos lavabos. Cuenta además con una cocina en la que habría dos fregaderos y dos lavavajillas. De acuerdo a la normativa, cada cuarto de baño será de 6UD y requerirá una tubería de 100mm de diámetro, mientras que los aseos tendrán 10UD, necesitando un diámetro de nuevo de 100mm como mínimo. En el caso de la cocina, se tendrán 20UD, divididos en un fregadero de 6UD, otro de 2UD y dos lavavajillas de 8UD; por lo que el colector total de la cocina deberá tener una pendiente mínima del 2%, lo que supone un diámetro de 63mm. En total el edificio principal tendrá 64UD, lo que supondrá un colector con una pendiente del 2% de diámetro mínimo de 110mm y una bajante de diámetro mínimo 90mm. Esta bajante conectará directamente con la red de fecales del conjunto.
- Taller: El taller cuenta con un aseo compuesto de dos lavabos y dos inodoros, por lo que tendrán 10UD, necesitando como mínimo una tubería de diámetro 100mm que conectará directamente con la red general de fecales del centro.
- Caseta de seguridad: La caseta de seguridad cuenta con un fregadero y un cuarto de baño de tres piezas que requiere una tubería con diámetro mínimo de 100mm que conectará directamente con la red de fecales generales.
- Red general: La red general de fecales estará compuesta por el conjunto de estas tres redes de fecales. El colector final necesitará un diámetro mínimo de 110mm con una pendiente del 2%. Al igual que las demás tuberías, estará hecha de PVC.

2.1.3. RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS

Las aguas hidrocarbурadas provienen de las zonas en las que existe circulación de vehículos, es decir, los aparcamientos, el almacén de containers, el taller y el área de suministro.

La recogida del agua se realizará principalmente mediante rejillas de fundición dúctil capaces de soportar el peso de los camiones. Esta agua irá canalizada hacia el separador de hidrocarburos mediante tuberías de PVC con un diámetro mínimo de 110mm. En el caso del

taller, en lugar de rejillas se utilizarán sumideros, dos en cada foso, de nuevo diámetros mínimos de 110mm. Todas las superficies que van hacia las rejillas/sumideros deberán tener una pendiente mínima hacia ellos del 2% para asegurar una correcta evacuación del agua.

El separador de hidrocarburos en cuestión tendrá dos fases, una primera etapa de decantación y una segunda en la que se realiza la separación de los hidrocarburos.

2.1.4. DEPURADORAS

Además del separador de hidrocarburos, será necesario tener una depuradora que sirva tanto para el agua hidrocarburada como para el agua residual procedente de la red de aguas fecales. El agua procedente de la evacuación de aguas pluviales no necesita pasar por un decantador y puede ir directamente al armario de toma de muestras. En concreto, se instalará el equipo BIO HT de la marca Riuvert o similar, que cuenta con las siguientes características:

- Rendimientos
 - SS: 90%
 - DBO₅: 40%
 - MO: 50%
- Zonas
 - Zona de sedimentación
 - Zona de digestión
- Sin consumo de energía eléctrica
- Depósitos de PE con estructura reforzada de fácil registro
- Posibilidad de añadir un filtro percolador que aumenta el rendimiento de reducción de DBO₅ hasta un 70-90%
- Incluso separador de grasas para las aguas grises de la cocina
- Incluso boca de hombre

2.2. RED DE TIERRA

La red de tierra del centro de mantenimiento estará compuesta por un anillo perimetral que rodeará aquellas zonas susceptibles de que se produzcan derivaciones de corriente. A este anillo irán conectadas todas las instalaciones y aparatos que pudiesen suponer un riesgo para las personas. Será necesario también conectar los tanques tanto de diésel como de AdBlue a la red de tierra general.

Los conductores de la red de tierra serán cables de sección 35mm² hechos de cobre que deberán estar enterrados a una profundidad de entre 80-100cm. De acuerdo al REBT, será necesario instalar protecciones en esta red, que salten con corrientes superiores a 30mA, corriente a partir de la cual serían dañinas para el cuerpo humano. Además será necesario instalar dos picas de toma de tierra, una de ellas cerca del cuadro de mandos de baja tensión y la otra en el punto más crítico del centro, que sería la boca de descarga para los combustibles.

El anillo deberá rodear las siguientes zonas:

- Zona de suministro de combustible

- Taller
- Edificio principal
- Almacén de containers
- Zona de lavado

2.3. ACOMETIDA DE AGUA

La acometida de agua se realizará a través de la red de abastecimiento general. Cada edificio dispondrá de válvulas de corte y calderas independientes.

2.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios se realizará de acuerdo con el documento de seguridad en caso de incendios CTE-DB-SI, además se deberá seguir las indicaciones del reglamento de instalaciones petrolíferas ITC MI-IP-04.

En primer lugar, será necesario instalar carteles, que cumplan con las normativas pertinentes (UNE 23033-1:1981, UNE 23034:1988, UNE 23035-4:2003); advirtiendo de las conductas peligrosas en las zonas de riesgo como puede ser la zona de suministro de combustible:

- Prohibido fumar o encender fuegos
- Peligro: vapores inflamables
- Prohibido el uso del teléfono móvil
- Prohibido repostar con el motor en marcha o las luces encendidas

Además de la prevención de riesgo de incendios, será importante que la instalación cuente con sistemas de extinción de incendios en caso de que se produzcan. La instalación contra incendios particular de cada zona se detallará en los apartados pertinentes de este documento. En general, el centro deberá contar con carteles luminosos indicando las salidas más cercanas en caso de incendio y las rutas de evacuación planificadas. No será necesaria la instalación de un sistema de agua de protección contra incendios siempre y cuando se pueda garantizar la misma protección mediante otros medios. Con este fin, se dispondrá de extintores de espuma en las zonas interiores, en las zonas exteriores se dispondrá tanto de mangueras de agua como de extintores portátiles de polvo.

2.5. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD

El centro de mantenimiento requerirá una instalación de seguridad rigurosa, puesto que habrá en él cosas de valor. Por este motivo se construirá una caseta de seguridad a la entrada desde donde se pueda vigilar el centro completo y se instalarán cámaras de vigilancia que cubran el centro completo. Estas cámaras de vigilancia deberán tener imágenes de buena calidad y posibilidad de audio en las zonas exteriores, las zonas interiores se detallarán en los apartados pertinentes.

En la zona exterior se decide instalar cámaras de la marca Axis Communications, con ángulos de visión de 72º, modelo AXIS P1367-E o similar que pueden conectarse de manera inalámbrica, lo cual evita la problemática de una instalación cableada. En total se requerirá la instalación de

seis cámaras, lo cual permitirá cubrir todo el centro a excepción de pequeños ángulos muertos cuyas áreas no superan en ningún caso los 3m², por lo que se considera que esto no supone ningún riesgo y que el diseño de la instalación de seguridad es correcto. La distribución de las cámaras será tal y como se indica en los planos.

2.6. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Esta instalación será sujeta de otro proyecto a realizar por un ingeniero de telecomunicaciones, a pesar de lo cual, se darán una serie de indicaciones que será necesario cumplir.

El centro deberá disponer de una red wifi común a todo el centro y con una calidad suficiente para permitir el correcto funcionamiento del mismo, ya que existen muchos aparatos que requieren de una conexión a internet, como pueden ser las cámaras de seguridad o los surtidores de diésel y AUS 32.

En cuanto a la instalación de televisión, será necesario contar con una antena en el edificio principal y televisión por satélite tanto en las habitaciones como en la cafetería.

En cuanto a la red telefónica, será necesario disponer de una red que permita que todos los trabajadores puedan comunicarse con facilidad. Se deberá disponer de un terminal en la caseta de seguridad y control, un terminal en cada despacho, tanto el del taller como el de las oficinas, un terminal en cada puesto de trabajo de las oficinas y un terminal en cada habitación de la zona de descanso del edificio principal como mínimo.

3. ZONA DE MANTENIMIENTO

3.1. TALLER MECÁNICO

A continuación se detallarán todos los aspectos relacionados con el taller mecánico.

El taller está diseñado para albergar un máximo de tres camiones en los que se puedan llevar a cabo las operaciones de mantenimiento básicas necesarias como pueden ser el cambio de aceite, las revisiones de los vehículos o pequeñas reparaciones.

Las dimensiones del taller serían de 420m² en el área de trabajo, acompañados de un almacén de 30m², un despacho de 6m² y unos aseos de 11m².

3.1.1. OBRA CIVIL

Previamente a la construcción de la estructura del taller, será necesario realizar un estudio topográfico del terreno con el fin de determinar las características del suelo. Este estudio será de gran importancia ya que de él dependerá que pueda necesitarse recalcularse las cimentaciones.

Además, será necesaria la excavación de tres fosos antes de la construcción del taller para permitir la correcta inspección de los bajos de los camiones. Estos fosos se construirán con losas de hormigón.

3.1.1.1. CIMENTACIÓN

La cimentación del taller se calculará de acuerdo con CTE-SE-C y se realizará mediante zapatas aisladas y vigas de atado, ambos de hormigón armado. Se han elegido zapatas rectangulares excéntricas fabricadas con HA-25, que cuenta con una resistencia de 255kp/cm². En casi todos los casos se trata de zapatas individuales excepto uno en el cual se utilizará una misma zapata para tres pilares, lo que es necesario con el fin de evitar solapes. Las vigas de atado serán del mismo material que las zapatas.

Las dimensiones se calcularán utilizando el programa CYPE y se detallarán en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

3.1.1.2. ESTRUCTURA

El taller dispondrá de una estructura metálica fabricada con vigas de acero de perfiles IPE, UPE y HEB dependiendo de las necesidades estructurales en cada viga causadas por las cargas que soporten.

A fin de dejar el mayor espacio posible libre en el interior del taller, toda la estructura se sujetará mediante vigas en las fachadas, evitando en la medida de lo posible la necesidad de poner pilares interiores que entorpezcan el trabajo de los mecánicos.

Las vigas metálicas serán construidas en acero S275, e irán recubiertas con placas de cartón yeso para aumentar su resistencia en caso de incendios puesto que el taller se considera una

zona de bajo riesgo de acuerdo con el SI, por lo que su estructura debe proporcionar al menos una resistencia R90 en caso de incendio.

La altura interior del taller será de cinco metros, y su cubierta tendrá una pequeña inclinación, siendo el punto más alto del taller de únicamente 5.5m.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura de acuerdo con las normativas UNE 14-010 y UNE 14-035. Deberán realizarse con arco revestido y por un profesional certificado.

Los cálculos se realizarán utilizando el programa CYPE que permitirá dimensionar todos los perfiles de manera automática. Los cálculos detallados pueden verse en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

3.1.1.3. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTO

MUROS

Se distinguirá entre muros interiores y exteriores. En el caso de los muros exteriores, el espesor total de la pared será de 30cm y estará formada por las siguientes capas:

- Ladrillo macizo de cara vista de 12cm de espesor. Irá enfoscado con mortero de cemento de $\frac{1}{4}$.
- Una cámara de aire de 5cm de grosor.
- Tabique de ladrillo hueco recibido con mortero de cemento y arena de río de 1/6.
- Paneles de poliestireno extruido para aislamiento térmico y acústico.

Las paredes interiores serán tabiques de la marca Placo. Debido a la gran altura del taller, se instalan tabiques especiales para grandes alturas. En concreto se seleccionan placas de yeso laminado Megaplac 25. Se instalará doble pladur con una capa intermedia de aislante, para lo cual se selecciona el aislante Ruller, también de la marca Placo, un aislante de lana mineral.

En el caso de la cubierta, se construirá como un muro exterior al que se añadirá una capa impermeabilizante mediante láminas asfálticas dobles reforzadas con fibra de vidrio.

REVESTIMIENTO

Como revestimiento se utilizará pasta de yeso sobre el cual se aplicará un enlucido. Sobre dicho enlucido se aplicarán los distintos acabados de las paredes, en concreto serán los siguientes:

- La zona de aseos irá alicatada
- El almacén tendrá una pintura lavable de color azul bruma
- El despacho tendrá un acabado de papel pintado, en concreto el modelo de imitación estuco 5552 de As Creations o similar.

ALICATADO

Se llevará a cabo un alicatado únicamente en la zona de aseos del taller. Tanto las paredes como los suelos se alicatarán, dejando libre el techo. Para este alicatado se utilizarán azulejos de la marca Roca, en concreto el modelo Base Biscuit de la gama Maioca que tendrá unas dimensiones de 11x25cm.

SOLERA

La solera consistirá en una capa de hormigón armado, HA-25, de un espesor total de 15cm. El suelo deberá estar además a una altura superior a la del resto del centro para evitar problemas de inundación. Además, se deberán instalar sumideros y rejillas en el suelo del taller para permitir la evacuación de aguas, estos sumideros y rejillas se instalarán en los fosos y a la entrada al taller. El suelo del despacho será de madera, seleccionándose el modelo roble gris beige de la gama City Line de la marca Dekinsa. En la zona de almacén, el suelo será de gres de 80x80.

En la zona de circulación de vehículos pesados, se instalarán tres capas diferenciadas para que sea capaz de resistir la presión necesaria. La primera capa será una capa de arena de río de 15cm de espesor, seguida de una capa de polietileno aislante de 20cm y finalmente una última capa de hormigón HM-25 también de 20cm de espesor.

3.1.2. EQUIPAMIENTO

En el taller será necesario disponer del siguiente equipamiento con el fin de asegurar la posibilidad de llevar a cabo las reparaciones necesarias:

- Tres fosos de obra para facilitar las tareas de mantenimiento
- Compresor de aire
- Accesorios para el compresor de aire como pistolas de aire comprimido, llaves de impacto, llaves hidroneumáticas de par controlado y atornilladores con control de par y parada
- Remachadores, quitallunas, cuchillas y taladradoras roscadas.
- Tres gatos de garaje hidroneumáticos
- Al menos tres bancos de trabajo con armarios para herramientas
- Dos grúas hidráulicas de taller con capacidad para dos toneladas.
- Equipo de aspiración de aceite
- Regulador de faros
- Extractor de gas
- Montador/Desmontador de ruedas
- Equilibrador de ruedas
- Sistema de almacenaje de neumáticos en el almacén
- Estanterías de almacenaje para el almacén
- Mobiliario del despacho:
 - Ordenador

- Mesa con ala
- Butaca
- Mobiliario cuarto de baño
 - Dos inodoros
 - Dos lavabos

3.1.3. INSTALACIONES

3.1.3.1. ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de este proyecto será objeto de estudio de otro proyecto a realizar por un ingeniero eléctrico, a pesar de lo cual se darán unas indicaciones breves que habrán de seguirse en el diseño de la misma. Estas indicaciones se basarán en el cumplimiento del CTE-DB-HE, REBT. En cuanto a la iluminación del edificio, también se cumplirá la normativa UNE 12464_1 – *Normativa Europea sobre la Iluminación para interiores*. La instalación eléctrica contará con las siguientes partes:

POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada sería la carga total del edificio en el caso de que todos los aparatos estuvieran conectados a la vez. Se deberá diseñar la instalación por lo tanto para que sea capaz de suministrar una potencia ligeramente superior a la potencia instalada.

Los elementos a tener en cuenta para la potencia instalada serían:

- Iluminación interior y exterior
- Equipos auxiliares
- Tomas de corriente

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Será necesaria la existencia de equipos de iluminación de emergencia que entren en funcionamiento en caso de que se produjera una avería en el sistema eléctrico general. Este sistema constará de carteles luminosos homologados colocados indicando las salidas colocados en las partes superiores de cada puerta. Debido al tamaño del taller, será necesario poner luminarias de emergencia adicionales a las de las puertas indicando la ubicación de la salida.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

El cuadro de distribución se encontrará en el cuarto de máquinas, realizándose la acometida a la misma de manera subterránea. De este cuadro de distribución saldrán las líneas de corriente que alimentarán toda la instalación eléctrica del edificio principal.

Cada interruptor del cuadro de distribución estará correctamente etiquetado para facilitar su identificación. Se puede colocar también un esquema unifilar en el frontal del cuadro si se estima necesario.

LÍNEAS DE ENLACE

La función de las líneas de enlace será la de conectar los distintos cuadros entre sí, así como todos los equipos del taller. Dichos cables deberán cumplir con las normativas ITC-BT-14 e ITC-BC-19, por lo que serán de cobre, unipolares y con una sección mínima de 50mm², además, deberán ir aislados con tubos de PVC.

LÍNEAS SECUNDARIAS

Las líneas secundarias son aquellas que se utilizan para la distribución de la electricidad a los distintos puntos de luz y tomas de corriente del taller. Estos conductos de nuevo deberán ir aislados y protegidos mediante tubos de PVC, con sección mínima de 6mm² y aislamiento XLPE.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El alumbrado del taller se realizará de acuerdo con el CTE-DB-HE y con la UNE-12464-1 – *Normativa Europea sobre Iluminación para Interiores*. De este modo se estipularán los puntos de luz mínimos en cada cuarto junto con las iluminaciones mínimas determinadas por el nivel de exigencia visual de las actividades realizadas en cada espacio. Se tiene por lo tanto los siguientes niveles mínimos de iluminación y puntos de luz:

- Zona de taller: La zona de taller requerirá un mínimo de 16 puntos de luz debido a su tamaño. De acuerdo a la normativa, el nivel de iluminación del taller debería ser de 500lux.
- Despacho: Las exigencias visuales del despacho estipulan que su nivel de iluminación sea de 500lux, y los puntos de luz necesarios serán cuatro.
- Almacén: El almacén tendrá exigencias visuales bajas, ya que no se trata de una zona con ocupación permanente. Requerirá 100lux y al menos cuatro puntos de iluminación
- Aseos: Tendrán exigencias visuales entre medias y bajas, por lo que se necesitarán 200lux y cuatro puntos de iluminación debido a su tamaño.
- Cuarto de máquinas: No se tratará de un lugar con ocupación permanente, por lo que se necesitarán únicamente 200lux. Con relación al tamaño del cuarto, se tiene de nuevo que se necesitarán cuatro puntos de luz.

Con estas exigencias en mente, se calculan los lúmenes requeridos en función del tamaño del cuarto y los lux requeridos. Se instalarán las siguientes luminarias:

- Zona de taller: En el taller se instalarán 16 luminarias de la marca Philips – Coreline Carril o similar de 108W.

- Despacho: En el despacho se instalarán cuatro luminarias de la marca Philips – Lednaire Applique o similar de 14.5W.
- Almacén: El almacén contará con cuatro luminarias de la marca Philips – Lednaire Downlight o similar de 9W.
- Aseos: Los aseos tendrán cuatro luminarias de la marca Philips – Pentura Mini Led Gen 3 o similar de 4W
- Cuarto de máquinas: En el cuarto de máquinas se instalarán cuatro luminarias de la marca Philips – Pentura Mini Led Gen 3 o similar de 4W.

Todas las luminarias se colocarán de la manera más simétrica posible. Se podrán instalar en caso de considerarse necesarios más puntos de luz, ya sea por motivos de exigencias visuales o simplemente estéticos, se dejará esto a criterio del ingeniero eléctrico que realice el diseño de la instalación.

Los interruptores se colocarán todos a una altura de 1.2m sobre el suelo.

INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación de fuerza se realizará de acuerdo al REBT, distribuyéndose desde el cuadro de distribución hasta los enchufes de tomas de fuerza. Dichas tomas se situarán por normativa a una distancia mínima de 25cm del suelo. Contará también con protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

TOMA DE TIERRA

La red de tierras del taller se conectará a la red de toma de tierras general del centro de mantenimiento. Los aseos contarán con una malla equipotencial conectada a la red de tierras del taller, al igual que la zona de taller, debido a que la presencia de agua en los cuartos hace que sean zonas peligrosas y deban aislarse individualmente.

3.1.3.2. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

El taller producirá aire con alta concentración de partículas de CO₂ debido a la presencia de camiones. El aire exterior también tendrá una alta concentración de gases perjudiciales, por lo que se necesitará instalar filtros de alta calidad tanto para la impulsión como para la extracción de aire. Para la ventilación además será necesario realizar las siguientes renovaciones de aire:

- Zona de taller: Al menos seis renovaciones de aire por hora, lo que implica un caudal de renovación total de 15480m³/h. Este cálculo se realiza de acuerdo con la normativa DIN_1946.
- Despacho: Se realiza la renovación de aire de acuerdo con el Método indirecto por personas detallado en el RITE, de donde sale que se requieren únicamente 45m³/h.
- Aseos: De acuerdo con el RITE, se necesita extraer 100m³/h por inodoro, lo que implica un total de 200m³/h

- Almacén: Se calcula su renovación de aire mediante el Método indirecto por unidad de superficie detallado en el RITE al no ser una zona en la que se prevea ocupación permanente, teniéndose que se necesitan 30.24m³/h.
- Cuarto de máquinas: Su renovación de aire está incluida en la de la zona de taller, puesto que será una zona que carezca de ocupación permanente por lo que puede estipularse que tanto su renovación de aire como su climatización se realizarán mediante filtraciones por la puerta.

Debido a los grandes caudales de ventilación requeridos, se decide utilizar un sistema de climatización todo aire exterior puesto que de acuerdo con los cálculos de climatización esto no supone excesivos saltos de temperatura ni caudales mayores que los de ventilación. Se instalarán con este propósito tuberías de aire de sección circular de acero galvanizado de la marca AirTube o similar. El aire se introducirá mediante difusores (10 en la zona de taller, uno en el almacén, otro en el despacho y otros dos en los aseos) y se extraerá utilizando rejillas, teniéndose 10 rejillas en la zona de taller, una en el almacén, otra en el despacho y otras dos en el aseo.

3.1.3.3. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La instalación de fontanería y saneamiento del taller constará de cuatro redes diferenciadas:

- Suministro de agua para consumo
- Saneamiento de aguas fecales
- Saneamiento de aguas pluviales
- Saneamiento de aguas hidrocarburadas

En cuanto a la red de suministro de agua, ésta constará por un lado del suministro de agua fría para todos los aparatos del edificio y por otro del suministro de agua caliente para lavabos. Los diámetros necesarios se especificarán en el plano, siendo calculados de acuerdo a normativa, con velocidades entre 0.5-1m/s del agua de modo que el ruido que provoquen permanezca dentro de la zona de confort. Se utilizarán en todos los casos tuberías de Polietileno reticulado (PEX) capaces de soportar altas temperaturas y presiones.

Las aguas fecales provendrán de los aseos y se evacuarán mediante tuberías de polietileno corrugado, cuyos diámetros se especifican en el plano.

Las aguas pluviales se evacuarán mediante canalones situados en el tejado, el cual tendrá una pendiente mínima del 2%. Su situación se especifica en el plano correspondiente, así como sus dimensiones, utilizándose un perfil ovalado.

Finalmente, para las aguas hidrocarburadas se instalarán sumideros en los fosos del taller (dos en cada uno). El agua recogida por estos sumideros se canalizará mediante tuberías de polietileno corrugado. Sus dimensiones de nuevo pueden encontrarse en el plano de saneamiento del conjunto, así como en el presupuesto.

3.1.3.4. AIRE COMPRIMIDO

La instalación de una red de aire comprimido es de gran importancia para el funcionamiento del taller, puesto que una gran parte de los equipos requerirán su uso. Con este fin se instalará un compresor en el taller, en una zona de fácil acceso pero que no entorpezca las labores diarias de los trabajadores. Se instalará por lo tanto el compresor en el cuarto de máquinas. Teniendo en cuenta las necesidades del taller, se selecciona un compresor CompAir modelo D22H-RS, que no utiliza aceite como lubricante de modo que se asegure la limpieza del aire, con las siguientes características:

- Compresor de tornillo rotativo sin aceite con inyección de aire
- No produce ningún tipo de contaminación
- Sin necesidad de filtros
- Sistema de refrigeración por agua
- Compresión de una sola etapa
- Revoluciones del motor eléctrico hasta 3500rpm
- Temperatura de compresión: 60°C
- Aire de alta calidad (100% de pureza)
- Regulación de velocidad que permite un gran ahorro de energía
- Controlador con pantalla táctil
- Mantenimiento reducido
- Presión mínima de trabajo: 5 bar
- Presión máxima de trabajo: 10 bar
- Caudal mínimo de trabajo: 0.68m³/min
- Caudal máximo de trabajo: 3.45m³/min
- Nivel de ruido con una carga del 70%: 67±3dB
- Dimensiones: 1345 x 880 x 1612
- Peso: 687kg
- Potencia nominal del motor: 22kW
- Válvula de control de presión
- Sistema de mantenimiento de presión

Dicho compresor se conectará a una red de tuberías, compuesta por un colector de que derivarán tuberías secundarias que suministrarán el aire a los equipos. La tubería principal será de 55mm de diámetro, de donde saldrían los ramales necesarios para abastecer a todo el taller. Existirán un total de cuatro tomas de aire comprimido, además de las que estarán permanentemente conectadas a los equipos de inflado de neumáticos. Estas cuatro tomas se ubicarán dos a cada lado del taller, cerca de los fosos de los extremos.

Las tuberías de aire comprimido irán suspendidas sobre bandejas metálicas ancladas al techo o ancladas a la pared cuando sea necesario. En el caso de las tuberías que abastecen a las tomas de aire y a los equipos de inflado, estas serán de 20mm de diámetro. Este dimensionado se ha realizado estipulando una velocidad máxima admisible de 10m/s, con presión máxima (10 bar) y apenas caída de presión (menor de 0.1 bar). Las tuberías que desemboquen en tomas de aire comprimido irán acopladas directamente a mangueras de goma del mismo diámetro que las tuberías y dispondrán de válvulas de cierre.

Todas las tuberías deberán ir pintadas de color gris de acuerdo con la normativa UNE 1063 y contar con una placa de identificación de presión. Estarán fabricadas así mismo con polietileno de alta densidad para evitar impurezas.

3.1.3.5. SEGURIDAD

El taller, junto con el almacén, es una de las zonas donde habrá mayor riesgo de robo, puesto que en él se guardan cosas de valor. Por esto motivo, para cubrir toda el área del taller será necesaria la instalación de una cámara en el almacén, otra en el despacho y cuatro en la zona de taller. Estas cámaras serán de ángulo de visión 360º, con buena calidad de imagen, aunque sin la necesidad de sonido. Se trata de cámaras de la marca Axis Communications, modelo AXIS M3007-PV Network Camera o similar. Será necesario también por ley la instalación de carteles avisando de la presencia de videocámaras.

3.1.3.6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El taller de mantenimiento de vehículos se considera una zona sensible debido a la presencia tanto de equipos inflamables como de hidrocarburos, por lo que tendrá que contar con una instalación de protección contra incendios apropiada a su categoría de zona peligrosa. Esta instalación se diseña de acuerdo con el CTE-DB-SI. De acuerdo con este documento y debido al volumen del taller, nos encontramos en una zona de riesgo alto.

Debido a la presencia tanto de hidrocarburos como de maquinaria cara, se decide instalar extintores de CO₂ en lugar de espuma o polvo (que también servirían) puesto que estos no dañan la maquinaria y minimizarían los daños en caso de incendio además de apagar el fuego. Estos extintores deberán estar localizados en zonas de fácil acceso a aproximadamente 120-150cm sobre el nivel del suelo.

Además de contar con equipos de extinción manual, el taller deberá contar también con equipos de detección y extinción automática. Para esto se instalarán en el techo raíles que en caso de incendio liberen agua rociada para apagar el fuego. En cuanto a la detección, se instalarán detectores de calor o llamas, no de humo, y alarmas para alertar a los trabajadores en caso de incendio.

Debido al tamaño del taller, no será necesario señalar las rutas de evacuación puesto que éstas serán claramente visibles desde todos los puntos del taller, aunque sí se deberán instalar carteles de “No hay salida” en las puertas que den a estancias sin salida directa al exterior. Aunque no sea obligatorio por normativa debido al tamaño del taller, se instalarán también carteles luminosos señalando las salidas.

3.2. ZONAS DE LAVADO

La zona de lavado estará subdivida en lavado interior y lavado exterior. Para el lavado exterior se tendrá un puente de lavado de marca Istobal, mientras que el lavado interior se realizará en las zonas de aparcamiento. Se tendrá únicamente un puente de lavado que permite lavar cada camión en menos de dos minutos.

3.2.1. OBRA CIVIL

La obra civil a realizar en el área de lavado será aquella requerida por el instalador del puente. Esta zona deberá ir correctamente pavimentada con un pavimento impermeable debido a la gran presencia de aguas hidrocarburadas. Los requerimientos exactos de este pavimento quedan a criterio del instalador.

3.2.2. EQUIPAMIENTO

Se instalará un puente de lavado en vez de un túnel de lavado puesto que éste tendrá menores dimensiones y ocupará menos espacio dejando unos resultados igualmente buenos. En concreto se seleccionará un equipo 4PX de la marca Istobal, óptimos para el lavado de vehículos largos en tiempos reducidos (12m en menos de dos minutos). El puente tendrá una altura de 5.74m, una longitud de 6m y un ancho de 5.84m (el paso de los vehículos tendrá un ancho de 2.9m y un alto de 4.5m, siendo la pista de 6m de longitud).

Se trata de un puente de lavado que no requiere carriles por lo que se podrán lavar vehículos sin límite de longitud. Se podrán programar diversos modelos de lavado, lo que permitirá un control automático del puente.

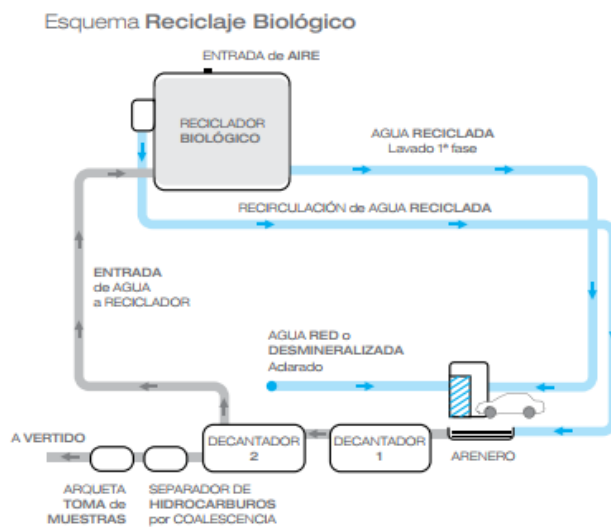
El puente dispondrá de diversos cepillos rotativos verticales así como horizontales, además de un arco de pulverización para el producto químico y otro para realizar el aclarado final. Dispondrá además de pantallas antisalpicaduras y lavado de bajos de 30kW y 40bar.

El puente contará también con las bombas necesarias, tanto dosificadoras como de alta presión.

A continuación, se muestra un esquema del puente de lavado seleccionado proporcionado por el fabricante:



En cuanto a la red de saneamiento, el puente dispondrá de un sistema propio de reciclaje y separación de hidrocarburos. El sistema de separación de hidrocarburos se implanta para asegurar la calidad del agua, tanto la reutilizada, como la que es enviada a la red general de saneamiento del centro, puesto que las leyes medioambientales vigentes exigen un férreo control del agua que sale del centro. Con este fin se instalará un equipo de reciclaje de aguas, en concreto el modelo Bios de la marca Istobal, capaz de suministrar un caudal de agua reciclada de hasta 6000l/hora. Dicho equipo es un reciclador biológico diseñado especialmente para reciclar aguas de lavado de automóviles, autobuses y camiones que no produce ningún tipo de contaminación y además elimina los malos olores. A continuación, se muestra un esquema del funcionamiento del reciclador biológico integrado en la red de saneamiento general obtenido directamente del catálogo del fabricante:



* Sistema de reciclaje conforme a la normativa europea EN-858.1 y 858.2

3.2.3. ILUMINACIÓN

El puente de lavado deberá estar debidamente iluminado y señalizado. Esto se hará mediante farolas, apostadas alrededor del puente de lavado. El puente en sí contará también con iluminación propia.

4. ÁREA DE SUMINISTRO

La zona de suministro es la zona destinada a suministrar combustible a los camiones. Contará con dos zonas diferenciadas, la zona de repostaje de los camiones de la compañía y la zona de descarga de combustible.

La zona de suministro estará compuesta por un surtidor doble de diésel, que permitan la carga simultánea de dos camiones, y otro surtidor simple de AUS 32. Para el diésel serán necesarios dos tanques enterrados, mientras que el AUS 32 se almacenará en un depósito aéreo en fosa visitable..

Será necesario destinar además una pequeña área a la descarga de combustible, por lo que se contará con una boca de carga para cada tanque dispuesta de manera que interrumpa la instalación lo menos posible.

Para el diseño de la zona de suministro se deberá aplicar el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas (RD 1523/1999, 1 de Octubre).

4.1 FOSO PARA LOS TANQUES

Será necesario construir dos fosos separados para los tanques de diésel por un lado y de AUS 32 por el otro, ya que en el primer caso se tratará de depósitos enterrados y en el segundo de depósitos aéreos.

El tanque de AUS 32, aéreo, se introducirá dentro de una cubeta visitable. Al ser visitable, necesitará contar con un sistema de iluminación (que será objeto del proyecto eléctrico) y que deberá cumplir las normativas UNE 21818 y UNE 21819 (de acuerdo con lo estipulado en la normativa *UNE 109501 – Instalación de tanques de acero aéreos o en fosa para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos*). Al tratarse de un depósito de plástico y no de acero, será necesario adaptarse también a las exigencias de la normativa *UNE 53993 – Instalación de tanques termoplásticos, en superficie o en fosa, para el almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos incluido el biodiésel con punto de inflamación superior a los 55°C*. De acuerdo con estas normativas, el tanque de AdBlue se enterrará en una cubeta, teniendo una distancia mínima de 50cm entre las paredes de la cubeta y el depósito, y de 60cm entre el techo y el depósito. La cubeta deberá estar fabricado en hormigón y correctamente aislado del exterior, especialmente de los impactos y de la filtración de aguas residuales. Al tratarse de AUS 32, y acogiéndonos a su normativa particular, será necesario climatizar esta cubeta, puesto que será necesario mantener una temperatura interior entre -5°C y 25°C. Las dimensiones específicas pueden verse en el plano correspondiente (*31. Zona de suministro – Tanques de AUS 32*).

El depósito de AUS 32 se instalará de igual manera que se haría si se tratase de un depósito de gasoil. El suelo del foso deberá tener una pendiente de un 1% para evitar que el fluido se acumule en caso de fuga. Las paredes, suelo y techo se construirán con hormigón de 60cm de grosor.

Los tanques de diésel serán enterrados y no visitables. Se instalarán en cubetas separadas rellenas con arena lavada de río y hechos de hormigón. Los detalles de la instalación pueden verse en el plano correspondiente (*30. Zona de suministro – Tanques de diésel*). Los depósitos

deberán distar al menos 50cm de cada una de las paredes del foso. Asimismo, se enterrarán en un foso relleno con arena silíceo, lavada, seca e inerte y se recubrirán con tres capas: dos capas de tierra apisonada y finalmente una de hormigón. El suelo del foso deberá tener una pendiente de un 1% para la detección de fugas.

Ambos fosos estarán situados uno al lado del otro y aproximadamente a medio camino entre las bocas de carga y los surtidores.

4.2. TANQUES

4.2.1. AUS 32

Para el almacenamiento del AUS 32, comercialmente conocido como AdBlue, se utilizará un tanque aéreo, por lo que será visitable, con capacidad para 10.000l. Se trata de un tanque de doble pared fabricado con PRFV de acuerdo con la normativa UNE-EN 13121-3:2009+A1:2010 "Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Parte 3: Diseño y fabricación". El tanque deberá respetar además la normativa ISO 22241-3 sobre el almacenaje de AUS 32.

Será importante que el depósito esté correctamente aislado térmicamente, puesto que el AdBlue (nombre comercial de la solución de urea AUS 32) congela a temperaturas inferiores de -11°C, lo cual no supone ningún peligro de deterioro para el combustible, pero sí implicaría un paro en el funcionamiento de la instalación que sería perjudicial para el funcionamiento del centro. Además, también podrían ocurrir problemas a temperaturas por encima de los 25°C, puesto que se trata de una solución de urea por lo que a altas temperaturas puede liberar gas amoníaco, altamente tóxico. De acuerdo con la normativa ISO 22241-3, el tanque se mantendrá siempre a una temperatura entre -5°C y 25°C.

La normativa también especifica los materiales que pueden y no pueden usarse, ya que se trata de una solución que puede llegar a ser corrosiva:

Tabla 1 – Ejemplos de materiales recomendados¹

Aceros austeníticos fuertemente aleados y aceros Cr-Ni-Mo, como por ejemplo, de acuerdo con EN 10088-1, EN 10088-2 y EN 10088-3 (i.e. 1.4541 y 1.4571) o acero inoxidable 304 (S30400), 304L (S30403), 316 (S31600) y 316L (31603) de acuerdo con ATSM A240, ATSM A276 y ATSM A312.
Titanio
Aleaciones Ni-Mo-Cr-Mn-Cu-Si-Fe, e.g. superaleación c/c-276
Polietileno, libre de aditivos
Polipropileno, libre de aditivos
Poliisobutileno, libre de aditivos

¹ Tabla extraída de la normativa ISO 22241-3 "Diesel engines – NOx reductin agent AUS 32 – Part 3: Handling, transportation and storage" apartado "4.1.2. Recommended materials"

Perfluoricoxialcanos (PFA), libre de aditivos	
Polifluoroetileno (PFE), libre de aditivos	
Fluoruro de polivinilideno (PVDF), libre de aditivos	
Politetrafluoroetileno (PTFE), libre de aditivos	
Copolímeros de fluoruro de vinilideno y hexafluoropropileno, libre de aditivos	
NOTA 1	La secuencia de esta lista no constituye un ranking de los materiales recomendados
NOTA 2	Los materiales hechos de plásticos pueden contener diversos tipos de aditivos usados bien para su procesado o bien para usos especiales. Estos aditivos podrían trasladarse al AUS 32. Por esta razón, se recomienda tener especial cuidado a la hora de analizar la contaminación del AUS 32 por aditivos de materiales plásticos utilizados en contacto directo con el AUS 32.

Tabla 2 – Ejemplos de materiales no recomendados²

Materiales que forman compuestos como resultado de reacciones con amoníaco, lo que puede interferir negativamente con el convertidor SCR: aceros al carbono, aceros al carbono con recubrimiento de zinc, hierro dulce
Metales y aleaciones no ferrosos: cobre, aleaciones de cobre, zinc, plomo
Soldaduras que contengan plomo, plata, zinc o cobre
Aluminio, aleaciones de aluminio
Magnesio, aleaciones de magnesio
Plásticos o metales recubiertos de níquel

Teniendo en cuenta que se tiene una flota de 280 camiones, de los cuales todos repostarán de AdBlue en nuestro centro de mantenimiento puesto que el otro carece de suministro de AdBlue, que consumen aproximadamente $\frac{30}{25}$ litros cada 100km y recorren de media 500km al día durante cinco días a la semana, de lo que se obtiene: $\frac{\frac{30}{25}}{100} \times 500 \times 5 \times 280 = 8400$ litros. Se selecciona por lo tanto un depósito con alta resistencia a la corrosión, mecánica y estructural, con capacidad para 10000l, de la marca BioTanks y modelo ADB-100 u otro con características similares.

El tanque seleccionado contará con un detector de fugas, una tubería de llenado de diámetro 125mm, una boca de hombre superior y tres tomas de PVC de diámetros 1", 1 ½" y 2".

El tanque de AdBlue se situará a una distancia de aproximadamente un metro de la boca de carga de manera que su llenado pueda realizarse por gravedad y a una profundidad de entre 1.5m y 2m bajo el nivel del suelo.

Finalmente se selecciona un tanque con las siguientes características:

- Capacidad: 10.000 litros
- Capas de la pared:
 - Barrera química: Resina de viniléster y fibra de vidrio de espesor 1.5mm

² Tabla extraída de la normativa ISO 22241-3 "Diesel engines – NOx reductin agent AUS 32 – Part 3: Handling, transportation and storage" apartado "4.1.3. Materials not recommended"

- Refuerzo mecánico: Resina de poliéster y fibra de vidrio de espesor 3mm
- Aislamiento cilíndrico: Poliuretano de densidad 40kg/m³ y espesor 30mm
- Aislamiento fondo: Lana de roca de densidad 35ks/m³ y espesor 40mm
- Refuerzo exterior: Resina de poliéster y fibra de vidrio de espesor 3mm
- Dimensiones:
 - Diámetros exterior e interior: 2.1m y 2m
 - Longitudes exterior e interior: 3.6m y 3.5m
 - Alturas exterior e interior: 2.28m y 2m

BOCA DE HOMBRE

La boca de hombre es la denominación que recibe la tapa de acceso por la cual se introducen las tuberías de carga e impulsión. Tendrá un diámetro mínimo de 500mm.

Las conexiones realizadas en la arqueta deben ser en todo caso desmontables, permitiendo que se pueda desmontar cualquier elemento de manera completamente independiente dentro de la boca sin necesidad de desmontar la tapa.

SISTEMA DE MEDIDAS

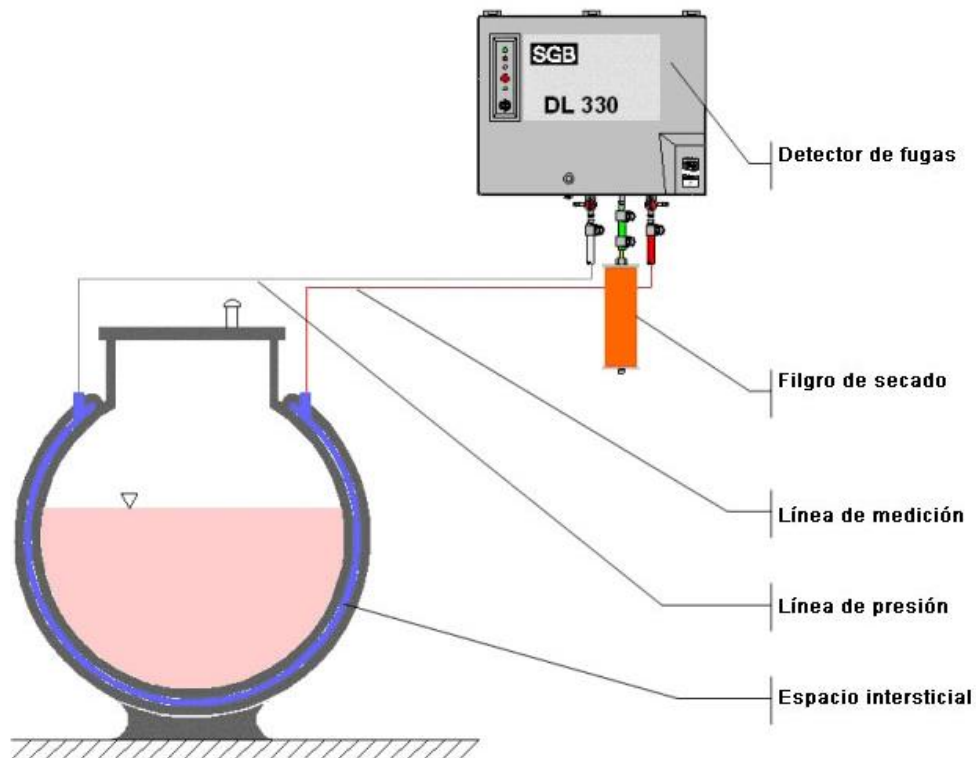
Se requiere un sistema de medidas con gran precisión, por lo que se selecciona uno basado en el principio de la hidrostática, que calcula el nivel interior del depósito en base a la presión ejercida por el líquido. Debido a las propiedades de la solución de urea, es necesario además que la sonda de control de nivel esté fabricada con alguno de los materiales indicados en la *Tabla 1 – Ejemplos de materiales recomendados*, puesto que, de lo contrario, podría ocurrir que el aditivo reaccionase con la sonda, corroyéndola. Por este motivo se buscará una sonda fabricada preferentemente de plástico o acero inoxidable. Se selecciona por tanto un sistema de medida de nivel LC-100 de la marca Integralcontrol, ya que la sonda incorpora puede suministrarse entre otros materiales de acero inoxidable o PVC. Se propone el suministro de dos sondas distintas, de las cuales se elige el modelo HI-8011 por ser la que ofrece una mayor resolución. Las características del medidor de nivel serían las siguientes:

- Sonda
 - Sistema de medidas: Hidrostático E.M. Piezorresistivo
 - Rango: 250mbares
 - Elemento de medida: Presión relativa
 - Materiales: Caña en Cu/A/Inox/PVC – Se elige tenerla en inoxidable puesto que es uno de los materiales que figura en la Tabla 1
 - Alimentación: 10...30V D.C.
 - Señal salida: 4-20mA F.E (2 hilos)
 - Tiempo de respuesta: 5m/S de 10-90%
 - Precisión: 1%
 - Temperatura de trabajo: -30 a 80°C
 - Caja: Acetato IP-65
- Medidor:

- Eléctricas:
 - Alimentación: 220V. 15%
 - Frecuencia: 50/60Hz. 10%
 - Consumo: 5.5W
 - Señal entrada: 4/20mA. 2 hilos
 - Alimentación externa: 16/20V D.C.
 - Señal salida: 2 relés de 8A
 - Temperatura de trabajo: -20°C a 60°C
- Indicador de presión/Vacío:
 - Presión:
 - Rango máximo: 16 bar
 - Alarmas ajustables: 0-100%
 - Vacío:
 - Rango máximo: -1 bar
 - Alarmas ajustables: 0-100%
 - Precisión en medidas: 2%
 - Histéresis: 0.1%
- Receptor (4-20mA):
 - Linealidad: 0.1% (-5°C a 40°C)
 - Repetibilidad: 0.1%
 - Precisión: 0.5%
- Generales:
 - Medidas: 110x190x40
 - Protección: IP-50
 - Peso: 400g
 - Montaje: Pared

SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS

Será necesario instalar un sistema de detección de fugas, a pesar de tener un tanque de doble pared y de que el líquido no sea contaminante. En el caso del depósito de AdBlue, al tener uno solo, seleccionamos un detector de fugas válido para un solo tanque exterior. En concreto se elegirá el modelo DL-330 de la marca SGB cuya instalación responde al siguiente esquema:



El detector de fugas tendrá las siguientes características:

- Potencia absorbida (sin señal externa): 230V, 50Hz, 50W ó 24V DC, 50W
- Solicitación de los contactos de conmutación, bornes AS (5 y 6): 230V (máx: 230V, 50Hz, 200VA; min: 20mA) ó 24V DC (máx: 24V DC, 50VA)
- Solicitación de los contactos de conmutación, contactos libres de tensión (Bornes 11 y 12): max: 230V, 50Hz, 3A; min: 6V/10mA
- Protección por fusible externo del detector-indicador de fugas: máx: 10A
- Categoría de sobretensión: 2
- Datos neumáticos:
 - Tamaño nominal: min 100
 - Precisión requerida por clase: min 1.6

SISTEMA ANTICORROSIÓN

Se trata de un que no resulta corrosivo siempre que se encuentre en contacto con los materiales permitidos por la normativa ISO 22241-3. El tanque seleccionado está fabricado con acero inoxidable, material que figura entre los permitidos, por lo que en el caso de los depósitos de AdBlue no se requiere un sistema anticorrosión específico. El propio tanque llevará un revestimiento interior de resina estervinílica, especialmente indicada para los depósitos de AdBlue, que evita la corrosión del tanque además de aumentar su resistencia mecánica.

PRUEBAS Y EXÁMENES

El tanque deberá superar las pruebas y exámenes de calidad detalladas en la normativa ISO 22241-3 sobre el almacenaje y transporte de AUS 32 y 22241-2 sobre las pruebas y test a realizarse sobre el AUS 32.

4.2.2. DIÉSEL

Para el almacenaje del diésel se utilizarán tanques enterrados. Se estima el consumo de cada camión en 30l/100km y el kilometraje diario de cada uno en 500km, por lo que teniendo en cuenta una flota de 280 camiones circulando cinco días a la semana, se requerirán semanalmente $280 \times 0.5 \times \frac{30}{100} \times 500 \times 5 = 105.000 \text{litros}$. Por este motivo se decide instalar dos tanques con capacidad para 60.000 litros.

Los tanques deberán ser fabricados de acuerdo a las normativas pertinentes:

- UNE 62.350-2
- UNE-EN 12.285

Se seleccionan dos tanques de la marca APLIECO, modelo DSA 60 de doble pared de acero. Estos tanques tendrán las siguientes características:

- Revestimiento exterior:
 - Espesor mínimo de 80 micras
 - Resistencia al ensayo de 15kV de tensión de perforación de acuerdo con la norma UNE 21316
 - Resistencia al derrame de producto almacenado
 - Soldadura por arco sumergido
 - Fabricado con uno o varios compartimentos
- Dimensiones:
 - Capacidad: 60 000litros
 - Diámetro: 2.5m
 - Longitud: 13.074m
 - Peso: 8535kg

Los dos tanques se utilizarán de manera que se extraiga combustible de ambos a la vez para asegurar que ninguno quede vacío. Su instalación se realizará conforme a la normativa UNE-109502.

BOCA DE HOMBRE

La boca de hombre es la denominación que recibe la tapa de acceso por la cual se introducen las tuberías de carga e impulsión. Tendrá un diámetro mínimo de 500mm.

Las conexiones realizadas en la arqueta deben ser en todo caso desmontables, permitiendo que se pueda desmontar cualquier elemento de manera completamente independiente dentro de la boca sin necesidad de desmontar la tapa.

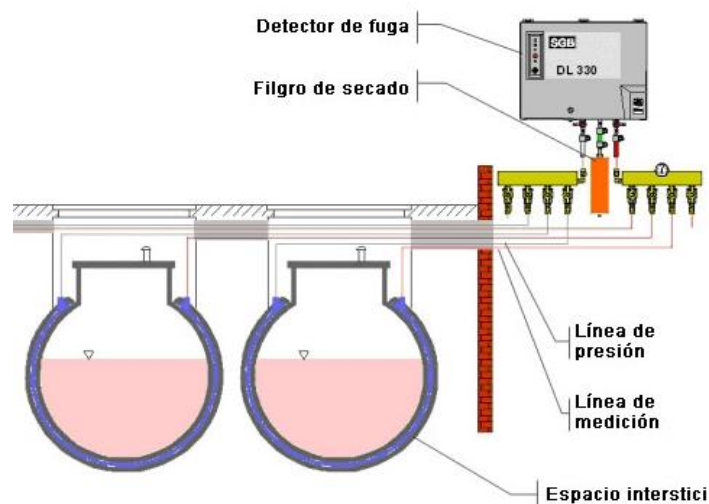
SISTEMA DE MEDIDAS

Se instalará un sistema de medidas de gran precisión basado en el principio de la hidrostática. Con el objetivo de cumplir con la normativa ITC MI-IP04, se prescindirá de cableado eléctrico en las arquetas. Además, las sondas incorporarán material electrónico para proteger el combustible en caso de una descarga eléctrica.

En concreto, se seleccionará el mismo sistema que para el AdBlue, un LC-100 de la marca Integralcontrol, utilizando también la misma sonda puesto que en este caso no existe problema con los materiales. Sus especificaciones técnicas pueden encontrarse en el apartado 4.2.1 Zona de surtidores – Tanques – AUS 32 en el subapartado Sistema de medidas.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS

Se utilizará el mismo modelo de detector de fugas que para el AUS 32, ya que este modelo también se fabrica para diversos tanques enterrados. Su descripción puede encontrarse en el apartado 4.2.1 Zona de suministro – Tanques – AUS 32 en el subapartado Sistema de detección de fugas. El esquema de instalación en este caso sería el siguiente:



SISTEMA ANTICORROSIÓN

Se instalará un recubrimiento exterior de como mínimo 600 micras que sea capaz de cumplir con los ensayos establecidos en la normativa UNE-21316. Adicionalmente, el interior se pintará con sustancias resistentes a los hidrocarburos.

Será necesario también conectar los tanques a tierra, por lo que se instalará una chapa de acero en la boca de hombre mediante la cual se pueda realizar la conexión. Esta instalación deberá estar completamente aislada y protegida.

Finalmente, se instalará también un sistema de protección activo, que consistirá en un sistema de protección catódica mediante ánodos de sacrificio. Este sistema servirá también como protección para las tuberías.

PRUEBAS Y EXÁMENES

Los tanques deberán pasar por las pruebas y exámenes especificados en las normativas pertinentes. En concreto deberán pasar las siguientes pruebas y exámenes:

En primer lugar deberán pasar una prueba de control dimensional, con las tolerancias estipuladas en las normativas UNE 62.350-2 y UNE-EN 12.285. Así mismo, se deberá inspeccionar las soldaduras para asegurar que están correctamente realizadas y no comprometen la seguridad del tanque.

En segundo lugar, se deberá realizar un estudio de presión, sometiendo los tanques a una presión de 0.75 bar durante al menos dos horas. La normativa recomienda que este estudio se realice durante 24 horas. Se debe realizar otra prueba de presión sometiendo los depósitos a una prueba manométrica de 0.2 bar y 0.3 bar.

Se deberá someter los tanques también al estudio de tensión de 15kV ya mencionado para analizar el correcto funcionamiento de su revestimiento.

4.3. RED DE TUBERÍAS

Al no existir normativa específica acerca de la protección en tuberías de AUS 32, se aplicarán a éste las mismas protecciones que a las tuberías de diésel. Adicionalmente, las tuberías de AUS 32 deberán aislarse térmicamente puesto que no deben estar a temperaturas inferiores a -5°C ni superiores a 25°C.

Se diseñarán las protecciones de acuerdo con la ITC MI-IP03 aprobada por el Real Decreto 2201/1995 *“Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público”*. Además se respetará también la ITC MI-IP04 aprobada por el Real Decreto 706/2017 *“Instalaciones para el suministro a vehículos”*.

Se instalarán tres tipos de protección:

PROTECCIÓN PASIVA

Las tuberías deberán ir protegidas contra la corrosión y la humedad. Deberán incorporar un revestimiento que asegure una tensión de perforación superior a 15kV de acuerdo con la MI-IP04 aprobada en 2017. En el caso de los tanques de AdBlue, al ser visitables también se deben proteger los mismos tal y como se detalla en el apartado anterior referente a los tanques.

PROTECCIÓN ACTIVA

Existirá continuidad eléctrica a lo largo de toda la red de tuberías.

PUESTA A TIERRA

Todos los elementos de la instalación de suministro, incluyendo las tuberías, deberán ir conectados a tierra. Se conectarán por lo tanto a la red general de tierra. Esta conexión se realizará mediante pletinas soldadas a la tubería y soldadura CADWELD entre cable y pletina. Las uniones se deberán proteger utilizando resinas epoxi y cintas aislantes.

4.3.1. AUS 32

Al igual que en el caso de los depósitos de AUS 32, es necesario tener en cuenta la normativa ISO 22241-3 para seleccionar el material de las tuberías. No se pueden utilizar tuberías de acero al carbono, por lo que será necesario utilizar tuberías fabricadas con alguno de los plásticos admitidos por la normativa o bien acero fuertemente aleado. Estas tuberías además deben ir aisladas térmicamente para asegurar el cumplimiento de la normativa ISO 22241-3.

TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

A lo largo de toda la instalación se utilizarán preferentemente tuberías de acero inoxidable, excepto en aquellos lugares donde se considere necesario instalar tuberías de plástico por su flexibilidad. En cualquier caso, siempre se deberán utilizar materiales comprendidos en la *Tabla 1* del apartado *4.2.1. AUS 32*.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PLÁSTICO FLEXIBLE

Se permitirá el uso de tuberías de plástico flexibles enterradas en aquellos lugares en los que no se puedan utilizar tuberías de acero inoxidable siempre que éstas se encuentren alojadas en tuberías de mayor diámetro. Se conectarán utilizando racores estancos, los cuales deben alojarse en arquetas inspeccionables. Estas tuberías deberán cumplir los siguientes requisitos a fin de acogerse a la normativa:

- Prueba de presión: Se someterán durante una hora a una presión de 2bar, en el caso de las tuberías de impulsión, la ITC MI-IP04 estipula que deben someterse a una presión de 1.5 veces la presión máxima de la bomba con la válvula cerrada.
- Prueba de estanqueidad para asegurar que no haya fugas. Se realizará una prueba inicial previa al enterramiento de la tubería y otra posterior donde se someterá a 1.1 veces la presión máxima de servicio
- Deberá tener una resistencia química interna y externa certificada por un laboratorio acreditado.

- El plástico deberá encontrarse entre los materiales permitidos por la normativa 22241-3 acerca del almacenaje y transporte de AUS 32. En caso de no encontrarse específicamente entre los materiales aceptados ni no aceptados, deberá ensayarse a fin de certificar que no contamina el producto a transportar ni es corroído por el mismo. Estos ensayos a realizar se detallan en la normativa ISO 22241-1 y deberán ser certificados por un laboratorio acreditado.

TUBERÍAS DE LLENADO

Las tuberías de llenado serán las que lleven el combustible desde la boca de carga hasta el tanque. Éste llenado se deberá hacer por gravedad, por lo que las tuberías deberán ir inclinadas hacia el tanque con una pendiente mínima del 1% de acuerdo a la normativa.

El llenado de los tanques se realizará con dos acoplamientos rápidos de acuerdo con lo estipulado en la ITC MI-IP03 en el capítulo II. Estos acoplamientos rápidos consistirán en un macho y una hembra de manera que la transferencia de combustible pueda realizarse de manera estanca y segura asegurando además que no se pueda producir ningún desacoplamiento fortuito. Se debe asegurar adicionalmente la compatibilidad de estas conexiones con cualquier tipo de vehículo de transporte de combustible y fabricarse con materiales que no puedan producir chispa en caso de choque.

La tubería de llenado deberá además entrar dentro del tanque hasta un mínimo de 15cm desde el fondo de tanque, terminando la tubería en flauta de pico.

En el caso de las bocas de carga y arquetas, éstas deberán ir correctamente señalizadas indicando a que tanque corresponden de manera clara y precisa. Las arquetas además deberán ser de un tamaño superior a 100cm de manera que se pueda desmontar la tapa del tanque a través de ella.

Será necesario también que las bocas de carga estén instaladas en arquetas antiderrame estancas y con manguito de acoplamiento para la manguera. En este caso se seleccionan arquetas antiderrame del tipo EMW-A1005-517AW, de la marca EMCO arquetas, o similar, fabricadas íntegramente con fibras compatibles con el AUS 32 y acero inoxidable. De esta manera, se asegura que los materiales en contacto con el AUS 32 no supondrán ningún peligro.

Las tuberías de llenado instaladas deberán ser capaces de llevar un caudal de 20m³/h de acuerdo con lo estipulado en el MI-IP03 para tanques con capacidades entre 5m³ y 50m³ y tener una pendiente superior al 1%.

TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN

Las tuberías de aspiración son aquellas que transportan el combustible desde los tanques hasta los surtidores. De acuerdo con la ITC MI-IP04 éstas deberán tener una inclinación mínima del 1% hacia los tanques de modo que no puedan producirse retenciones en zonas inaccesibles.

Se deberá instalar a la salida de la tubería de impulsión una válvula de cierre rápido. Durante el funcionamiento normal de la instalación, la válvula se encontraría abierta. Además, se

instalarán también válvulas antirretorno donde se considere necesario para evitar que el combustible vuelva al tanque cuando la bomba deje de aspirar. En este caso se seleccionan como válvulas antirretorno la serie D700 de Aisenberg, fabricada con 316L (acero inoxidable especificado como válido para estar en contacto con el AUS 32 en la normativa 22241-3)

La entrada a la tubería de aspiración se situará a 15cm del fondo del tanque, de modo que se evite el estrangulamiento de la aspiración. Se utilizarán tuberías de acero inoxidable por motivos de seguridad, puesto que a pesar de que esto incrementa el precio será necesario para asegurar el cumplimiento de la normativa ISO 22241.

TUBERÍAS DE VENTILACIÓN

Las tuberías de ventilación son las destinadas a la expulsión de los gases y vapores producidos a la atmósfera. Se instalará una tubería de ventilación, que deberá tener un diámetro mínimo de 40mm. De acuerdo con la normativa, deberán ascender hasta una altura suficiente como para evitar que puedan penetrar en locales cercanos ni entrar en contacto con fuentes que pudieran provocar su inflamación. Con esto en mente, se decide poner la salida de las tuberías de ventilación sobre la cubierta de la marquesina y protegida con una rejilla apaga-llamas. El conducto de aireación deberá desembocar al menos 50cm por encima del orificio de llenado de entrada al tanque de la tubería de carga.

En todos los puntos, el conducto deberá tener una pendiente mínima del 1% hacia el tanque.

Debido a las estrictas restricciones acerca de los materiales que puedan entrar en contacto con el AUS 32, todas las tuberías instaladas serán fabricadas en acero inoxidable

El colector deberá contar con una válvula de cierre con apertura automática en el caso de que la presión en el mismo supere los 30mbar o el vacío sea inferior a 5mbar.

4.3.2. DIÉSEL

Las tuberías a utilizar deberán cumplir los siguientes requisitos:

TUBERÍAS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

Se instalarán este tipo de tuberías en los lugares en los que por cualquier motivo no sea posible instalar tuberías de acero al carbono. Deberán ser fabricadas con poliéster reforzado con fibra de vidrio o resina epoxi reforzada con fibra de vidrio. En ambos casos no existe necesidad de un recubrimiento anticorrosivo.

Al igual que en el resto de los casos, las tuberías deberán tener una pendiente mínima del 1% hacia los tanques.

Estas tuberías deberán ensayarse para asegurar la seguridad. Se someterán a un estudio de presión previamente al cerrado de las zanjas, ejerciendo sobre la tubería una presión de 4 bar durante un mínimo de dos horas. Así mismo deberá verificarse la estanqueidad de las uniones.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PLÁSTICO FLEXIBLE

Se permitirá el uso de tuberías de plástico flexibles enterradas siempre que éstas se encuentren alojadas en tuberías de mayor diámetro. Se conectarán utilizando racores estancos, los cuales deben alojarse en arquetas inspeccionables. Estas tuberías deberán cumplir los siguientes requisitos a fin de acogerse a la normativa:

- Prueba de presión: Se someterán durante una hora a una presión de 2bar, en el caso de las tuberías de impulsión, la ITC MI-IP04 estipula que deben someterse a una presión de 1.5 veces la presión máxima de la bomba con la válvula cerrada.
- Prueba de estanqueidad para asegurar que no haya fugas. Se realizará una prueba inicial previa al enterramiento de la tubería y otra posterior donde se someterá a 1.1 veces la presión máxima de servicio
- Deberá tener una resistencia química interna y externa certificada por un laboratorio acreditado.

TUBERÍAS DE LLENADO

Las tuberías de llenado serán las que lleven el combustible desde la boca de carga hasta el tanque. Éste llenado se deberá hacer por gravedad, por lo que las tuberías deberán ir inclinadas hacia el tanque con una pendiente mínima del 1% de acuerdo a la normativa.

El llenado de los tanques se realizará con dos acoplamientos rápidos de acuerdo con lo estipulado en la ITC MI-IP03 en el capítulo II. Estos acoplamientos rápidos consistirán en un macho y una hembra de manera que la transferencia de combustible pueda realizarse de manera estanca y segura asegurando además que no se pueda producir ningún desacoplamiento fortuito. Se debe asegurar adicionalmente la compatibilidad de estas conexiones con cualquier tipo de vehículo de transporte de combustible y fabricarse con materiales que no puedan producir chispa en caso de choque.

La tubería de llenado deberá además entrar dentro del tanque hasta un mínimo de 15cm desde el fondo de tanque, terminando la tubería en flauta de pico.

En el caso de las bocas de carga y arquetas, éstas deberán ir correctamente señalizadas indicando a que tanque corresponden de manera clara y precisa. Las arquetas además deberán ser de un tamaño superior a 100cm de manera que se pueda desmontar la tapa del tanque a través de ella.

Será necesario también que las bocas de carga estén instaladas en arquetas antiderrame estancas y con manguito de acoplamiento para la manguera. En este caso se seleccionan arquetas antiderrame del tipo OPW SP1-2100 con las siguientes características:

- Tapa de aluminio
- Anillo de hierro fundido (impide la entrada de líquido hacia la arqueta)
- Protector antigra de polietileno grueso (impide la entrada de grava)
- Fuelle flexible de polietileno

- Cuerpo interior de Duratuff

Las tuberías de llenado instaladas deberán ser capaces de llevar un caudal de 40m³/h de acuerdo con lo estipulado en el MI-IP03 para tanques con capacidades superiores a 50m³ y una pendiente superior al 1%.

TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN

Las tuberías de aspiración son aquellas que transportan el combustible desde los tanques hasta los surtidores. De acuerdo con la ITC MI-IP04 éstas deberán tener una inclinación mínima del 1% hacia los tanques de modo que no puedan producirse retenciones en zonas inaccesibles.

Se deberá instalar a la salida de la tubería de impulsión una válvula de cierre rápido. Durante el funcionamiento normal de la instalación, la válvula se encontrará abierta. Además, se instalarán también válvulas antirretorno donde se considere necesario para evitar que el combustible vuelva al tanque cuando la bomba deja de aspirar. En este caso se seleccionan como válvulas antirretorno la válvula EBW-635-3 o similar.

La entrada a la tubería de aspiración se situará a 15cm del fondo del tanque, de modo que se evite el estrangulamiento de la aspiración. Deberán ser además tuberías de doble pared, utilizándose tuberías flexibles de 3" de la marca CLH o similar.

TUBERÍAS DE VENTILACIÓN

Las tuberías de ventilación son aquellas empleadas para la extracción de gases y vapores a la atmósfera. Cada tanque deberá contar con su tubería de ventilación, uniéndose ambas posteriormente. Las derivaciones individuales deberán tener un diámetro mínimo de 40mm. De acuerdo con la normativa, estas tuberías deberán ascender hasta una altura suficiente para garantizar que los gases y vapores no penetren en locales cercanos ni puedan entrar en contacto con fuentes de ignición. Se decide por lo tanto poner la salida sobre la cubierta de la marquesina y protegida por una rejilla apaga-llamas. El conducto de aireación debe desembocar al menos 50cm por encima del orificio de llenado de entrada al tanque de la tubería de carga.

En todos los puntos, el conducto deberá tener una pendiente mínima del 1% hacia el tanque.

Se instalarán distintos tipos de tubería en los distintos tramos. En los tramos instalados dentro del tanque serán de acero al carbono y contarán con válvula de flotación. A la salida de los tanques, se conectarán a un conector general, que consistirá en una tubería enterrada de plástico flexible. A la salida al exterior, se utilizará de nuevo una tubería rígida de acero al carbono.

El colector deberá contar con una válvula de cierre con apertura automática en el caso de que la presión en el mismo supere los 30mbar o el vacío sea inferior a 5mbar.

4.4. SURTIDORES

Se requerirán dos surtidores para el suministro de combustible, uno doble para el suministro de diésel y otro para el suministro de AUS 32, que no necesitará ser doble puesto que será utilizado en menor medida. Con este fin se seleccionan los modelos Piusi Self Service MC 2.0 para el diésel y Piusi Self Service MC 2.0 para Adblue para el suministro del AUS 32. Estos surtidores incorporan además un software y una llave electrónica que identifica al conductor y vehículo que están repostando en ese momento de modo que se pueda registrar y monitorizar la actividad de los surtidores con el fin de optimizar el funcionamiento del centro y de la flota.

Las características técnicas de los surtidores serán las siguientes:

Surtidor de diésel:

- Ruido inferior a 75dB
- Caudal máximo 90l/min
- Bomba:
 - Electrobomba volumétrica, rotativa y autocebante de paletas
 - Caudal máximo 100l/min
 - Válvula de bypass
 - Altura de aspiración máxima 2m sin válvula antirretorno o 4m con válvula antirretorno
 - Nivel de ruido inferior a 80dB
 - No incluye filtro
- Medidor
 - Medidor electrónico con cámara de medida de aluminio
 - Precisión $\pm 0.5\%$
- Motor
 - Potencia: 1.15kW
 - Corriente máxima: 5.7A
 - Tensión máxima: 230V
 - Protección IP-55

Surtidor de AdBlue:

- Ruido inferior a 75dB
- Caudal máximo 34l/min
- Bomba:
 - Bomba de membrana autocebante
 - Caudal máximo 36l/min
 - Nivel de ruido inferior a 75dB
 - Incluye filtro 3D
- Medidor:
 - Precisión: $\pm 1\%$
 - Medidor eléctrico
- Motor:
 - Potencia: 0.4kW
 - Corriente máxima: 1.95A
 - Tensión máxima: 230V

Todos los surtidores además contarán con:

- Sistema de parada del boquerel en caso de llenado completo del depósito
- Puesta a tierra de los componentes
- Dispositivo antirrotura del boquerel
- Sistema de corte de suministro en caso de fallo del computador o del transmisor de impulso
- Sistema de puesta a cero del contador
- Sistema de parada automática de la bomba en caso de que un minuto después de haber levantado el boquerel no haya demanda

4.5. MARQUESINA

4.5.1. CIMENTACIÓN

La marquesina se cimentará de acuerdo con el CTE-SE-C. De acuerdo con esta normativa se decide realizar la cimentación mediante zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado. Tanto las zapatas como las vigas se fabricarán con hormigón armado HA-25, cuya resistencia es de 255kp/cm². En todos los casos, se utilizarán zapatas rectangulares excéntricas. Sus dimensiones y su cálculo se pueden encontrar detallados en el apartado pertinente del documento de *Cálculos*.

4.5.2. ESTRUCTURA

La estructura de la marquesina estará compuesta por vigas de acero S275 de diversos perfiles: HEB, IPE y UPE dependiendo de las cargas que necesite soportar cada una. Se introducirán únicamente tres pilares que soporten la estructuras en la zona central, para evitar interferir con la movilidad de los camiones que necesiten repostar.

La estructura metálica de la marquesina irá cubierta por placas de cartón yeso para asegurar que cumplan la normativa CTE-SI de seguridad contra incendios. Al tratarse de una zona de suministro de combustible que puede encontrarse sin vigilancia con frecuencia, se requiere una resistencia estructural al fuego R120.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura de acuerdo con la normativa UNE 14-010 y UNE 14-035. Deberán realizarse con arco revestido y por un profesional certificado.

Los cálculos y dimensiones pueden encontrarse detallados en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

4.5.3. ILUMINACIÓN

En el área de suministro, de acuerdo con lo calculado en el apartado 4.1. *Cálculos de Iluminación – Iluminación Exterior* del documento *Cálculos* se necesitará mantener un nivel de iluminación de 200lux y cuatro puntos de luz, puesto que el tamaño de la marquesina no exigirá más. Además, para minimizar el riesgo de incendio, se instalarán luminarias LED ya que este tipo

de iluminación no produce chispa. Con esto se decide finalmente instalar cuatro luminarias empotradas en la marquesina con un montaje de tipo TEMPO de Philips y bombillas de la misma marca de tipo MASTER CosmoWhite CPO-TW Xtra 90W/728 de 90W y 10800 lúmenes, que permitan una visibilidad clara para que los conductores puedan realizar el repostaje de forma cómoda y segura.

4.6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En cuanto a la protección contra incendios del área de suministro, será la más estricta puesto que se trata de la zona de más alto riesgo del centro.

En lo referente al AUS 32, este material es compatible con cualquier tipo de extintor por lo que no supondrá ningún problema a la hora de elegir el tipo de protección contra incendios. Por el contrario, en el caso del diésel, este no es compatible con agua, por lo que se necesitará tener extintores de polvo, espuma o CO₂.

Se dispondrá de al menos dos extintores de polvo sobre carro de 50kg, uno de ellos cerca de la boca de carga y el otro cerca de los surtidores. Éstos deben tener una eficacia superior a 144B. En ningún caso deberán desplazarse los surtidores a más de 15m de las zonas de peligro de acuerdo con la ITC MI-IP04.

De acuerdo también con esta Instrucción Técnica, se necesitará instalar un sistema fijo de detección y extinción de incendios puesto que la zona de suministro no estará atendida en todo momento. Este sistema deberá cumplir con las normativas UNE-EN 12416-1 y UNE-EN 12416-2 y ser capaz de cubrir un área mínima de 12m² a cada lado de los surtidores. El sistema de detección será un detector por calor o llamas que disparará una alarma avisando a los trabajadores del riesgo. El sistema de extinción de incendios automático contará con un contenedor de polvo o espuma que lanzará el polvo o espuma en caso de que se dispare el detector para extinguir el fuego de manera automática.

5. EDIFICIO PRINCIPAL

El edificio principal cuenta con tres zonas diferenciadas:

- 1) Oficinas: Las oficinas tendrán capacidad para tres administrativos además de un despacho para el jefe del centro de mantenimiento. Sus dimensiones serán de 10.6m² en lo referente al despacho mientras que la zona de administrativos será de 24m². Los aseos de la oficina serán compartidos con la cafetería, estando compuestos por un aseo de hombres y otro de mujeres, ambos de 10m² y con dos cubículos, además de un pasillo de unión de oficina-cafetería-aseos de 9.5m².
- 2) Cafetería: La cafetería estaría compuesta por la zona de restaurante, de 61.5m² y una cocina de 11m².
- 3) Habitaciones: La zona de habitaciones estará compuesta por un pasillo de 25.4m² además de cuatro habitaciones con cuartos de baño individuales. Mientras que las dimensiones de los cuartos de baño serían todas iguales y de 6m², los cuartos tendrían dimensiones distintas todos ellos. De este modo las dimensiones de las habitaciones serían (de oeste a este) 10.5m², 10.4m², 12.8m² y 12.2m².
- 4) Cuarto de máquinas: Este cuarto servirá para alojar maquinaria como la caldera para calentar agua, los contadores de electricidad o los contadores de agua. También servirá para meter bajantes y tuberías.

Este edificio constará de una sola planta, y cada zona tendrá exigencias climáticas y lumínicas distintas, por lo que habrá que tener en cuenta distintas normativas para cada una de ellas. Cada zona contará además con distintos tipos de acabados y decoración por lo que también deberán tenerse en cuenta por separado en este aspecto.

5.1. OBRA CIVIL

5.1.1. CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio principal se realizará mediante zapatas de hormigón armado de acuerdo con el CTE-SE-C. Estas zapatas serán rectangulares excéntricas e irán unidas mediante vigas de atado. Tanto las zapatas como las vigas de atado se fabricarán en HA-25, que cuenta con una resistencia de 255kp/cm².

5.1.2. ESTRUCTURA

La estructura del edificio principal se hará con vigas de acero S275. Tendrá una altura de 3.1m, lo cual permitirá un espacio suficiente para instalar un falso techo por el cual quepan todas las instalaciones necesarias. Se instalarán pilares únicamente perimetrales, ya que estos serán suficiente para permitir la correcta sujeción de la estructura. Los muros internos serán únicamente tabiques hechos con pladur, lo cual permite que no sea necesaria una estructura interna.

El techo tendrá una pequeña inclinación, siendo el punto más alto de 3.6m. Las vigas de acero utilizadas serán de diversos perfiles: HEB, IPE y UPE dependiendo de las necesidades estructurales y las exigencias de carga que tenga cada viga.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura de acuerdo con la normativa UNE 14-010 y UNE 14-035. Deberán realizarse con arco revestido y por un profesional certificado.

Los cálculos y dimensiones exactos pueden encontrarse en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

5.1.3. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTO

MUROS

Se distinguirá entre muros interiores y exteriores. En el caso de los muros exteriores, el espesor total de la pared será de 30cm y estará formada por las siguientes capas:

- Ladrillo macizo de cara vista de 12cm de espesor. Irá enfoscado con mortero de cemento de $\frac{1}{4}$.
- Una cámara de aire de 5cm de grosor.
- Tabique de ladrillo hueco recibido con mortero de cemento y arena de río de 1/6.
- Paneles de poliestireno extruido para aislamiento térmico y acústico.

Las paredes interiores serán tabiques de la marca Placo. En concreto se seleccionan placas de yeso laminado Placa BA. Se instalará doble pladur con una capa intermedia de aislante, para lo cual se selecciona lana mineral, en concreto el aislante Ruller también de la marca Placo.

En el caso de la cubierta, se construirá como un muro exterior al que se añadirá una capa impermeabilizante mediante láminas asfálticas dobles reforzadas con fibra de vidrio.

REVESTIMIENTO

Como revestimiento se utilizará pasta de yeso sobre el cual se aplicará un enlucido. Sobre dicho enlucido se aplicará la capa de pintura correspondiente, o en su caso el papel pintado. En concreto las estancias tendrán las siguientes decoraciones de las paredes:

- Las habitaciones de la zona de descanso tendrán papel pintado del modelo 958483 - Esprit Home 10 de la marca As Creation o similar.
- Para el pasillo de las habitaciones se pondrá papel pintado también, en concreto el modelo 958491 - Esprit Home 10 de la marca As Creation o similar.
- Para el pasillo que comunica las oficinas y la cafetería con los aseos se utilizará papel pintado imitación estuco para paredes – 5552 de la marca Rash.
- Para la cafetería se utilizará pintura lavable de color azul bruma.
- Para la oficina se utilizará pintura blanca esmaltada

ALICATADO

Se llevará a cabo un alicatado únicamente en los aseos, cuartos de baño de las habitaciones, y cocina. Tanto las paredes como los suelos se alicatarán, dejando libre el techo. Para este alicatado se utilizarán azulejos de la marca Roca, en concreto para los cuartos de baño de las habitaciones se usará el modelo Downtown Base Gris 30x60 de color gris claro o similar; para los aseos se utilizará de la misma marca el modelo Tweed Base Blanco 30x10 o similar; y finalmente se utilizará para la cocina el modelo Pure White Fresh 50x100 o similar, también de la marca Roca.

SOLERA

El suelo del edificio será de distinto material en las distintas estancias del edificio. Los aseos serán alicatados, al igual que la cocina y los cuartos de baño. Las habitaciones de la zona de descanso tendrán un suelo de tarima de madera clara con el fin de aumentar la luminosidad de los cuartos, en concreto se utilizará la tarima de color pino blanco fiordo de tipo Breeze Line de la marca Dekinsa. Este mismo suelo se utilizará para el pasillo de las habitaciones. Para el suelo de la cafetería se utilizará suelo de madera semi-oscura, en concreto se instalará un suelo de tipo Vitality Line color roble de la marca Dekinsa. Para las oficinas, se utilizará también un suelo de madera clara, en concreto el modelo arce beige arena de la gama Vitality Line de la marca Dekinsa.

5.2. EQUIPAMIENTO

En el edificio principal no se requerirán equipos especiales. Los únicos equipos que se necesitará tener de fábrica serán los necesarios para la cocina, aseos y cuartos de baño. En los aseos se instalarán dos retretes y dos lavabos en cada uno y en el caso de los cuartos de baño estos serán de tres piezas, con lavabo, retrete y ducha cada uno. En el caso de la cocina, se necesitará instalar una nevera, dos lavavajillas, dos placas vitrocerámicas, un horno, una freidora industrial, una tostadora industrial y una campana extractora. Finalmente, en el resto de estancias se instalarán los equipos tecnológicos (televisiones, ordenadores, teléfonos, etc) que se consideren necesarios.

5.3. INSTALACIONES

5.3.1. ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de este proyecto será objeto de estudio de otro proyecto a realizar por un ingeniero eléctrico, a pesar de lo cual se darán unas indicaciones breves que habrán de seguirse en el diseño de la misma. Estas indicaciones se basarán en el cumplimiento del CTE-DB-HE, REBT. En cuanto a la iluminación del edificio, también se cumplirá la normativa UNE 12464_1 – *Normativa Europea sobre la Iluminación para interiores*. La instalación eléctrica contará con las siguientes partes:

POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada sería la carga total del edificio en el caso de que todos los aparatos estuvieran conectados a la vez. Se deberá diseñar la instalación por lo tanto para que sea capaz de suministrar una potencia ligeramente superior a la potencia instalada.

Los elementos a tener en cuenta para la potencia instalada serían:

- Iluminación interior y exterior
- Equipos auxiliares
- Tomas de corriente

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Será necesaria la existencia de equipos de iluminación de emergencia que entrasen en funcionamiento en caso de que se produjera una avería en el sistema eléctrico general. Este sistema constará de carteles luminosos homologados colocados indicando las salidas en las partes superiores de cada puerta, además de otros carteles adicionales en donde pueda resultar necesario debido al tamaño del cuarto.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

El cuadro de distribución se encontrará en el cuarto de máquinas, realizándose la acometida al mismo de manera subterránea. De este cuadro de distribución saldrán las líneas de corriente que alimentarán toda la instalación eléctrica del edificio principal.

Cada interruptor del cuadro de distribución estará correctamente etiquetado para facilitar su identificación. Se puede colocar también un esquema unifilar en el frontal del cuadro si se estima necesario.

LÍNEAS DE ENLACE

La función de las líneas de enlace será la de conectar los distintos cuadros entre sí, así como todos los equipos del edificio principal. Dichos cables deberán cumplir con las normativas ITC-BT-14 e ITC-BC-19, por lo que serán de cobre, unipolares y con una sección mínima de 50mm², además, deberán ir aislados con tubos de PVC.

LÍNEAS SECUNDARIAS

Las líneas secundarias son aquellas que se utilizan para la distribución de la electricidad a los distintos puntos de luz y tomas de corriente del edificio principal. Estos conductos de nuevo

deberán ir aislados y protegidos mediante tubos de PVC, con sección mínima de 6mm² y aislamiento XLPE.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El alumbrado del edificio principal se realizará de acuerdo con el CTE-DB-HE y con la UNE-12464-1 – *Normativa Europea sobre Iluminación para Interiores*. De este modo se estipularán los puntos de luz mínimos en cada cuarto junto con las iluminaciones mínimas determinadas por el nivel de exigencia visual de las actividades realizadas en cada espacio. Se tiene por lo tanto los siguientes niveles mínimos de iluminación y puntos de luz:

- Zona de oficinas: Cuenta con dos cuartos, el despacho y la zona de administrativos, ambos con las mismas exigencias visuales. Esto implica que ambos requerirán el mismo nivel de iluminación, siendo éste de 500lux. Teniendo en cuenta el tamaño de cada zona, se requerirán como mínimo cuatro puntos de luz en cada uno de los cuartos.
- Cafetería: la zona de cafetería tendrá exigencias visuales medias, al igual que la cocina, por lo que de nuevo estas dos zonas tendrán exigencias visuales de 500lux. En cuanto al pasillo y los aseos, éstos tienen exigencias visuales menores, siendo de 100lux en el pasillo y 200lux en los aseos. En cuanto a los puntos de luz, la cocina requerirá un mínimo de cuatro mientras que la zona de cafetería requerirá un mínimo de nueve.
- Zona de descanso: La zona de descanso cuenta con zonas con distintas exigencias visuales. En primer lugar, el pasillo al ser únicamente un lugar de paso, tiene exigencias visuales bajas por lo que tan solo requerirá 100lux. En cuanto a los cuartos de baño, cuentan con exigencias visuales bajas, aunque más altas que las del pasillo, por lo que se necesitará un mínimo de 200lux. Finalmente, en las habitaciones, las exigencias visuales serán medias, con niveles de iluminación mínimos de 400lux. En lo referente a los puntos de luz, todos los espacios necesitarán como mínimo cuatro puntos de luz.
- Cuarto de máquinas: Tiene exigencias visuales bajas, ya que apenas estará en uso, por lo que únicamente requerirá 200lux. El cuarto de máquinas requiere como mínimo cuatro puntos de luz.

Con estas exigencias en mente, se calculan los lúmenes requeridos en función del tamaño del cuarto y los lux requeridos. Se instalarán las siguientes luminarias:

- Zona de oficina: En el despacho se instalarán cuatro luminarias marca Philips – Pentura Mini o similar de 21W, mientras que en la zona de administrativos se instalarán cuatro luminarias marca Philips – Lednaire panel o similar de 42W.
- Cafetería: En la zona de la cocina, se necesitarán cuatro luminarias Philips – Pentura Mini o similar de 21W. En la zona de cafetería se instalarán nueve luminarias Philips – Lednaire estancia G2 o similar de 36W. En el pasillo de los aseos se instalarán cuatro puntos de luz de marca Philips – Zadora Led Gen 4 o similar de 4.9W mientras que en los aseos finalmente se instalan cuatro luminarias en cada uno de marca Philips – Coreline aplique o similar de 8W.

- Zona de descanso: En los cuartos de baño de las habitaciones se instalarán en cada uno cuatro luminarias marca Philips – Pentura Mini Led Gen 3 300lm o similar de 4W. En el pasillo se instalarán cuatro puntos de luz de marca Philips – Pentura Mini Led Gen 3 600lm o similar de 7W. Finalmente, en las habitaciones se instalarán ocho puntos de luz en cada una, teniéndose (en orden de oeste a este) cuatro luminarias Philips – Pentura Mini Led Gen 3 600lm o similar de 7W y otras cuatro luminarias Philips – Coreline aplique o similar de 8W en las dos primeras habitaciones. En la tercera habitación se tendrán cuatro luminarias de marca Philips – Coreline aplique o similar de 8W junto con otras cuatro Philips – Lednaire aplique o similar de 14.5W. Finalmente, en la cuarta habitación se tendrán ocho luminarias también, cuatro de marca Philips – Pentura Mini Led Gen 3 300lm o similar de 4W junto con otras cuatro de marca Philips – Lednaire aplique o similar de 14.5W
- Cuarto de máquinas: Se tendrán cuatro luminarias de marca Philips – Lednaire Panel o similar de 42W.

Todas las luminarias se colocarán de la manera más simétrica posible. Se podrán instalar en caso de considerarse necesarios más puntos de luz, ya sea por motivos de exigencias visuales o simplemente estéticos, se dejará esto a criterio del ingeniero eléctrico que realice el diseño de la instalación.

Los interruptores se colocarán todos a 1.2m de altura sobre el suelo.

INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación de fuerza se realizará de acuerdo al REBT, distribuyéndose desde el cuadro de distribución hasta los enchufes de tomas de fuerza. Dichas tomas se situarán por normativa a una distancia mínima de 25cm del suelo. Contará también con protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

TOMA DE TIERRA

La red de tierras del edificio principal se conectará a la red de toma de tierras general del centro de mantenimiento. Esta instalación se realizará en los cuartos de baño de las habitaciones de acuerdo con el ITC-BC-27, además de los demás apartados pertinentes del REBT. Los cuartos de baño de la zona de descansos y aseos de oficina/cafetería contarán con una malla equipotencial conectada con la red de tierra del resto del centro.

5.3.2. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

El edificio principal consta de tres zonas: oficinas, cafetería y habitaciones. Cada una de estas zonas tendrá requerimientos climáticos particulares, puesto que se trata de zonas con distintos niveles de ocupación y donde las personas tendrán niveles de actividad distintos. Además, el edificio principal cuenta con una sala de máquinas donde se ubicarían equipos como calderas o contadores de agua y electricidad, que no estará comunicada con el resto del edificio y donde

no se prevé que haya ocupación de manera regular, por lo que no será necesaria su climatización.

En cuanto a la ventilación, cada cuarto tendrá sus propios requerimientos, detallados en el apartado 3.1. *Cálculos de la climatización del edificio principal* del documento *Cálculos*. Esto implica que la instalación de ventilación del edificio principal se dimensiona de acuerdo a las exigencias de cada cuarto que serán calculadas por separado.

Los sistemas de climatización y ventilación de cada zona serían los siguientes:

- Zona de habitaciones: Un fancoil en cada cuarto junto con uno en el pasillo. Los fancoils serán de 4 tubos y se alimentarán mediante tuberías de agua fría con entrada a 7º y salida a 12ºC y de agua caliente con entrada a 70ºC y salida a 50ºC. La ventilación se realizará mediante difusores que impulsarán aire directamente desde el exterior junto con rejillas de extracción encargadas de extraer el aire de los espacios. Se contará con un recuperador de calor para calentar/enfriar el aire impulsado. Se tendrán un difusor y una rejilla en cada cuarto, cuarto de baño y pasillo. Los conductos utilizados serán circulares de acero galvanizado en forma de tubo helicoidal.
- Zona de cafetería y cocina: Dos fancoils en la cafetería junto con uno en la cocina. Los fancoils serán de 4 tubos y se alimentarán mediante tuberías de agua fría con entrada a 7º y salida a 12ºC y de agua caliente con entrada a 70ºC y salida a 50ºC. La ventilación se realizará mediante difusores que impulsarán aire directamente desde el exterior junto con rejillas de extracción encargadas de extraer el aire de los espacios. Se contará con un recuperador de calor para calentar/enfriar el aire impulsado. Se tendrán dos difusores y dos rejillas extractoras en la cafetería junto con un difusor y una rejilla en la cocina, además de campanas extractoras para las vitrocerámicas. Los conductos utilizados serán circulares de acero galvanizado en forma de tubo helicoidal.
- Oficina: Un fancoil en el despacho, otro en la zona de administrativos y finalmente otro en el pasillo. Los fancoils serán de 4 tubos y se alimentarán mediante tuberías de agua fría con entrada a 7º y salida a 12ºC y de agua caliente con entrada a 70ºC y salida a 50ºC. La ventilación se realizará mediante difusores que impulsarán aire directamente desde el exterior junto con rejillas de extracción encargadas de extraer el aire de los espacios. Se contará con un recuperador de calor para calentar/enfriar el aire impulsado. Se tendrán un difusor y una rejilla tanto en el despacho como en la zona de administrativos, pasillo y cada uno de los aseos. Los conductos utilizados serán circulares de acero galvanizado en forma de tubo helicoidal.

5.3.3. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La instalación de fontanería del edificio principal constará de dos redes diferenciadas:

- Suministro de agua para consumo
- Suministro de agua para Fancoils

En cuanto a la red de suministro de agua, esta constará por un lado del suministro de agua fría para todos los aparatos del edificio y por otro del suministro de agua caliente para

fregaderos, lavabos y duchas. Los diámetros necesarios se especificarán en el plano, siendo calculados de acuerdo a normativa, con velocidades entre 0.5-1m/s del agua de modo que el ruido que provoquen permanezca dentro de la zona de confort. Se utilizarán en todos los casos tuberías de Polietileno reticulado (PEX) capaces de soportar altas temperaturas y presiones de modo que se pueda utilizar el mismo tipo de tubería para el suministro de agua a los fancoils y al resto de la instalación de fontanería.

En lo que respecta a la fontanería necesaria para los fancoils, se utilizará el mismo tipo de conducto como ya se ha mencionado. El diámetro de estos conductos se calculará en base al intercambio de calor que tendrá lugar en los fancoils, sabiendo que las diferencias de temperatura entre entrada y salida serán 20°C para el agua caliente y 5°C para el agua fría (70°C-50°C y 7°C-12°C). Por tanto, se tendrá que los diámetros de las tuberías serían 25mm para agua caliente y 100mm para agua fría.

La red de saneamiento en el caso del edificio principal constará únicamente de red de aguas fecales y red de aguas pluviales. La evacuación de aguas pluviales en el tejado se realizará mediante canalones, que recogerán el agua gracias a la inclinación del tejado y la evacuarán mediante bajantes. Se utilizarán canalones de perfil ovalado puesto que tienen mayor capacidad y mejores propiedades hidráulicas que otros perfiles. La evacuación de aguas fecales se realizará mediante tuberías de polietileno corrugado. Los diámetros de las tuberías y su cálculos corresponde a lo detallado en el apartado 2.1.2. *Redes generales – Red de aguas fecales.*

5.3.4. SEGURIDAD

El edificio principal, al igual que todo el resto del centro de mantenimiento, requerirá una instalación de vigilancia. Se instalarán por este motivo cámaras de vigilancia en todo el edificio principal excepto en las habitaciones y aseos por motivos de privacidad. No será necesario que las cámaras dispongan de dispositivos de audio, ni que tengan una calidad de imagen excesivamente buena (lo que sí será necesario por el contrario para las cámaras de exterior, en especial las del almacén de containers). Por este motivo se instalarán cámaras con visión de 360° de marca Axis Communications y modelo AXIS M3007-PV Network Camera o similar. Se instalarán en total cinco cámaras en: cafetería, pasillo de las habitaciones, zona de administrativos, despacho y pasillo de aseos.

Será necesaria también la instalación de carteles en el edificio para avisar de la vigilancia en todas las estancias en las que haya cámaras debido a la ley de protección de datos.

5.3.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios contará con las siguientes partes:

- Rutas de evacuación
- Iluminación de emergencia
- Extintores
- Detectores de humo
- Carteles informativos sobre las rutas de evacuación y uso de los extintores

Las rutas de evacuación serán las rutas más rápidas desde cada estancia hasta el exterior, y deberán estar correctamente señalizadas mediante luminarias de emergencia y carteles luminosos además de indicaciones con planos de evacuación en todos los cuartos. Así mismo, las puertas con salida al exterior se señalarán con carteles luminosos indicando “Salida”. Puesto que el edificio cuenta con aproximadamente sólo 225m² construidos, no será necesario estipular diferentes sectores de evacuación.

Al estar todo en una sola planta con diversas salidas directas al exterior y tratarse en todo caso de zonas de riesgo bajo, el CTE-DB-SI no prevé la necesidad de ningún sistema de extinción automática de incendios. Aunque la norma tampoco obligue a su uso, sí se dispondrá sin embargo de un sistema de detección de incendios. Dicho sistema estará compuesto por un detector de humo, ubicándose uno en cada estancia excepto en la cocina donde se deberá poner un detector de calor o llamas para evitar falsas alarmas, así como una alarma que alerte a los ocupantes del incendio para que procedan a la evacuación del local de manera segura.

Se necesitará contar con los siguientes extintores de polvo o espuma en todas las zonas:

- Zona de oficinas: Se tendrá un extintor en la zona de administrativos y otro en el despacho
- Cafetería: Se tendrán al menos dos extintores en la cocina, puesto que se trata de una zona de mayor riesgo. En la cafetería se tendrá al menos un extintor, al igual que en el pasillo de los aseos.
- Zona de descanso: Se tendrán dos extintores en el pasillo.

6. CASETA DE SEGURIDAD Y CONTROL

La caseta de seguridad constará de un pequeño edificio donde además de la mesa de trabajo de los vigilantes con el equipamiento pertinente, habrá un pequeño cuarto de baño de tres piezas y una pequeña cocina. La caseta completa tendrá una superficie total de 13m², siendo 3.7m² del cuarto de baño y 9.3m² del resto de la caseta.

6.1. OBRA CIVIL

6.1.1. CIMENTACIÓN

De acuerdo con la normativa vigente, CTE-SE-C, la cimentación se realizará mediante zapatas aisladas unidas con vigas de atado. Tanto las zapatas como las vigas se fabricarán en hormigón armado HA-25 cuya resistencia es de 255kp/cm². En todos los casos, las zapatas serán rectangulares excéntricas.

Las dimensiones y cálculos detallados pueden encontrarse en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

6.1.2. ESTRUCTURA

La caseta de seguridad y control no necesitará una gran estructura debido a sus pequeñas dimensiones. Contará con una estructura diseñada de acuerdo con el CTE-SE a base de vigas de acero S275 con diversos perfiles: HEB, IPE y UPE dependiendo de la carga que necesite soportar cada viga. Tendrá una altura de 3.1m, siendo el punto más alto de la cubierta de 3.6m, con el fin de permitir la instalación de un falso techo con capacidad suficiente para pasar por él todas las instalaciones.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura de acuerdo con la normativa UNE 14-010 y UNE 14-035. Deberán realizarse con arco revestido y por un profesional certificado.

Las dimensiones exactas y los cálculos detallados pueden encontrarse en el apartado correspondiente del documento *Cálculos*.

6.1.3. ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTO

MUROS

Se distinguirá entre muros interiores y exteriores. En el caso de los muros exteriores, el espesor total de la pared será de 30cm y estará formada por las siguientes capas:

- Ladrillo macizo de cara vista de 12cm de espesor. Irá enfoscado con mortero de cemento de ¼.
- Una cámara de aire de 5cm de grosor.
- Tabique de ladrillo hueco recibido con mortero de cemento y arena de río de 1/6.

- Paneles de poliestireno extruido para aislamiento térmico y acústico.

Las paredes interiores serán tabiques de la marca Placo. En concreto se seleccionan placas de yeso laminado Placa BA. Se instalará doble pladur con una capa intermedia de aislante, para lo cual se selecciona el aislante de lana mineral Ruller también de la marca Placo.

En el caso de la cubierta, se construirá como un muro exterior al que se añadirá una capa impermeabilizante mediante láminas asfálticas dobles reforzadas con fibra de vidrio.

REVESTIMIENTO

Como revestimiento se utilizará pasta de yeso sobre el cual se aplicará un enlucido. Sobre dicho enlucido se aplicará la capa de pintura correspondiente, o en su caso el papel pintado. En concreto las estancias tendrán las siguientes decoraciones de las paredes:

- El cuarto de baño irá alicatado
- El resto de la caseta se pintará en color azul bruma

ALICATADO

Se llevará a cabo un alicatado únicamente en el cuarto de baño. Tanto las paredes como los suelos se alicatarán, dejando libre el techo. Para este alicatado se utilizarán azulejos de la marca Roca, en concreto el modelo Downtown Base Gris 30x60 de color gris claro o similar.

SOLERA

El suelo del edificio será de distinto material en las distintas estancias del edificio. El cuarto de baño será alicatado. En el resto de la caseta de seguridad se instalará un suelo de madera clara, en concreto el modelo pino blanco fiordo de la gama Breeze Line de la marca Dekinsa o similar.

6.2. EQUIPAMIENTO

En la caseta de seguridad y control se necesitará instalar un sistema completo de vigilancia. Para empezar, la pared que dé a la entrada del centro deberá ser enteramente de cristal para facilitar la vigilancia del mismo. Además, se deberá contar con diversos monitores conectados a las cámaras de seguridad para que pueda monitorizarse la instalación completa. Finalmente, por el bienestar de los guardias de seguridad, se instalará también una pequeña nevera donde puedan guardar alimentos para que no necesiten abandonar su puesto de trabajo para comer/cenar así como una cafetera y un microondas, y un pequeño cuarto de baño con tres piezas: lavabo, retrete y ducha.

6.3. INSTALACIONES

6.3.1. ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de este proyecto será objeto de estudio de otro proyecto a realizar por un ingeniero eléctrico, a pesar de lo cual se darán unas indicaciones breves que habrán de seguirse en el diseño de la misma. Estas indicaciones se basarán en el cumplimiento del CTE-DB-HE, REBT. En cuanto a la iluminación del edificio, también se cumplirá la normativa UNE 12464_1 – *Normativa Europea sobre la Iluminación para interiores*. La instalación eléctrica contará con las siguientes partes:

POTENCIA INSTALADA

Se entenderá por potencia instalada la carga total del edificio si estuviesen conectados todos los aparatos a la vez. Para el diseño de la instalación eléctrica por lo tanto se deberá tener cuenta una potencia ligeramente superior con el fin de asegurar que no falle.

Los elementos a tener en cuenta para la potencia instalada serían:

- Iluminación interior y exterior
- Equipos auxiliares
- Tomas de corriente

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Se deberá disponer de equipos de iluminación de emergencia que entren en funcionamiento en caso de producirse un fallo cualquiera que sea el motivo de éste en el sistema eléctrico general. El sistema se compondrá de carteles luminosos homologados colocados en las partes superiores de las puertas indicando las salidas.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

El cuadro de distribución se encontrará en la zona de trabajo, cerca de la puerta de entrada, realizándose la acometida al mismo de manera subterránea. De este cuadro de distribución saldrán las líneas de corriente que alimentarán la instalación eléctrica de la caseta de seguridad.

Cada interruptor del cuadro de distribución estará correctamente etiquetado para facilitar su identificación. Se puede colocar también un esquema unifilar en el frontal del cuadro si se estima necesario.

LÍNEAS DE ENLACE

Las líneas de enlace serán las encargadas de conectar los distintos cuadros entre sí, junto con todos los equipos de la caseta de seguridad y control. Los cables deberán acogerse a la ITC-BT-14 así como a la ITC-BC-19, siendo los mismos unipolares, de cobre, con una sección mínima de 50mm² y aislados con tubos de PVC.

LÍNEAS SECUNDARIAS

Las líneas secundarias con las destinadas a llevar la electricidad tanto a los puntos de luz como a las tomas de corriente de la caseta de seguridad y control. Los conductos, con sección mínima de 6mm² irán aislados con XLPE y protegidos en tubos de PVC.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El alumbrado de la caseta de seguridad se realizará de acuerdo con el CTE-DB-HE y con la UNE-12464-1 – *Normativa Europea sobre Iluminación para Interiores*. De este modo se estipularán los puntos de luz mínimos en cada cuarto junto con las iluminaciones mínimas determinadas por el nivel de exigencia visual de las actividades realizadas en cada espacio. Se tiene por lo tanto los siguientes niveles mínimos de iluminación y puntos de luz:

- Zona de trabajo: la zona de trabajo tendrá exigencias visuales medias/altas, por lo que se requerirán 500lux. En cuanto a los puntos de luz, se requerirán únicamente cuatro.
- Cuarto de baño: El cuarto de baño tiene exigencias visuales bajas, únicamente 200lux. En lo referente a los puntos de luz, se necesitan únicamente cuatro.

Con estas exigencias en mente, se calculan los lúmenes requeridos en función del tamaño del cuarto y los lux requeridos. Se instalarán las siguientes luminarias:

- Zona de trabajo: En esta zona de trabajo se colocarán luminarias de la marca Philips, en concreto se instalarán cuatro luminarias modelo Pentura Mini Led GEN 3 L1200, con una potencia de 14W y 1250 lúmenes. También se puede instalar otras luminarias con las mismas o similares características.
- Cuarto de baño: En el cuarto de baño se instalarán luminarias de la marca Philips, modelo Pentura Mini Led GEN 3 L300 con una potencia de 4W y 300 lúmenes. También se puede instalar otras luminarias con las mismas o similares características.

Todas las luminarias se colocarán de la manera más simétrica posible. Se podrán instalar en caso de considerarse necesarios más puntos de luz, ya sea por motivos de exigencias visuales o simplemente estéticos, se dejará esto a criterio del ingeniero eléctrico que realice el diseño de la instalación.

Los interruptores se colocarán todos a una altura de 1.2m de altura sobre el suelo.

INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación de fuerza deberá diseñarse respetando lo estipulado en el REBT, distribuyéndose desde el cuadro hasta los enchufes de toma de fuerza. Las tomas habrán de situarse como mínimo a 25cm sobre el nivel del suelo. Se deberán instalar así mismo protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

TOMA DE TIERRA

La red de tierras de la caseta de seguridad y control deberá conectarse con la red de toma de tierras general del centro. El cuarto de baño deberá disponer de una malla equipotencial conectada con la red de tierras de acuerdo con la ITC-BC-27. También se conectarán todos los aparatos pertinentes de acuerdo con lo estipulado en el REBT.

6.3.2. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

En cuanto a la climatización, únicamente se necesitará un fancoil, puesto que tan solo es necesario climatizar la zona de trabajo y no el cuarto de baño, cuya climatización se realiza mediante infiltraciones a través de la puerta.

En cuanto a la ventilación, cada cuarto tendrá sus propios requerimientos, detallados en el apartado 3.3. *Cálculos de la climatización de la caseta de seguridad* del documento *Cálculos*. Esto implica que la instalación de ventilación de la caseta de seguridad se dimensiona de acuerdo a estas exigencias individuales.

Los sistemas de climatización y ventilación de cada zona serían los siguientes:

- Zona de trabajo: Se instalará un fancoil de 4 tubos que se alimentará mediante tuberías de agua fría con entrada a 7º y salida a 12ºC y de agua caliente con entrada a 70ºC y salida a 50ºC. La ventilación se realizará mediante difusores que impulsarán aire directamente desde el exterior junto con rejillas de extracción encargadas de extraer el aire de los espacios. Se contará con un recuperador de calor para calentar/enfriar el aire impulsado. Se tendrán únicamente un difusor y una rejilla en esta zona.
- Cuarto de baño: No se instalarán fancoils en esta zona. Se tendrán solamente una rejilla de extracción y un difusor.

6.3.3. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La instalación de fontanería de la caseta de seguridad constará de dos redes diferenciadas:

- Suministro de agua para consumo
- Suministro de agua para Fancoils

En el primer caso, la red de agua para consumo, ésta se contará con agua fría para todos los aparatos del edificio, así como agua caliente para el fregadero, lavabo y ducha. Las dimensiones de las tuberías serán las especificadas en los planos, habiéndose calculado éstas de acuerdo a

normativa, utilizándose velocidades entre 0.5m/s y 1m/s para el agua de manera que el ruido permanezca dentro de la zona de confort. Todas las tuberías deberán ser de polietileno reticulado (PEX) puesto que esto garantiza que sean capaces de soportar altas temperaturas y presiones, posibilitando que se emplee el mismo tipo de tubería para el suministro de agua y para la alimentación de los fancoils.

En lo referente al suministro de agua para fancoils, se emplearán las mismas tuberías como ya se ha mencionado. Los diámetros de éstas deberán calcularse teniendo en cuenta el intercambio de calor que tendrá lugar en los fancoils. En el caso del agua fría, ésta deberá entrar a 7°C y salir a 12°C, por lo que únicamente se produciría una variación de 5°C, lo que implica que se requerirán tuberías de 100mm de diámetro. Por el contrario, en el caso del agua caliente, ésta entraría a 70°C y saldría a 50°C, por lo que será suficiente con tuberías de 25mm de diámetro.

La red de saneamiento en el caso de la caseta de seguridad constará únicamente de red de aguas fecales y red de aguas pluviales. La evacuación de aguas pluviales en el tejado se realizará mediante canalones, que recogerán el agua gracias a la inclinación del tejado y la evacuarán mediante bajantes. Se utilizarán canalones de perfil ovalado puesto que tienen mayor capacidad y mejores propiedades hidráulicas que otros perfiles. La evacuación de aguas fecales se realizará mediante tuberías de polietileno corrugado. Los diámetros de las tuberías vendrán especificados en el plano de saneamiento.

6.3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La caseta de seguridad y control es un edificio pequeño de una sola estancia, por lo que su instalación de protección contra incendios será muy básica. Se instalará un extintor de polvo o espuma en la zona de trabajo debido al peligro creado por la gran concentración de equipos en el habitáculo. Este extintor deberá ser de fácil acceso para el trabajador, por lo que se colocará en una de las paredes cercanas a la mesa de trabajo a una altura aproximada de 120-150cm sobre el nivel del suelo. No será necesario instalar carteles indicando las rutas de evacuación ni señalizando las salidas de acuerdo con el CTE-DB-SI debido a su pequeña superficie construida.

7. ÁREA DE ALMACÉN DE CONTAINERS

La zona de almacén de containers se sitúa en la zona este del recinto, con bastante separación tanto del muro de cerramiento como del resto de zonas debido a que se debe garantizar la maniobrabilidad tanto de los camiones como de los camiones grúa encargados de la logística del almacenamiento.

Se tratará de una zona únicamente asfaltada, no edificada, con capacidad para 21 containers en el plano horizontal, pudiendo apilarse hasta tres pisos de containers, con lo que permite el almacenaje de 63 containers en una superficie de 624m².

7.1. OBRA CIVIL

En el área de almacén de containers, se requerirá únicamente pavimentar, puesto que los containers se almacenarán al aire libre para facilitar la maniobrabilidad de los camiones grúa encargados de la carga y descarga de los containers.

La zona del almacén deberá pavimentarse con asfalto impermeable y muy resistente, ya que deberá aguantar no solo el peso de los containers sino también el peso de los camiones grúa encargados de moverlo y de los camiones que se encuentren cargando y descargando.

Con el fin de diseñar un pavimento adecuado, se deberá llevar a cabo un estudio del terreno para determinar el tipo y la calidad del suelo. A continuación, lo primero que deberá realizarse será el movimiento de tierras para nivelar el suelo y eliminar la vegetación que pueda haber. Se deberá dejar el suelo con una pendiente del 1% para permitir la correcta evacuación del agua.

El pavimento en sí estará constituido por diversas capas de acuerdo con la normativa 6.1-I.C. Se asumirá una categoría de explanada E2 y una categoría de tráfico pesado T41:

- Primero se pondrá una capa de 30cm de espesor de zahorra artificial.
- Encima de esta capa, será necesario colocar otra capa de 10cm de espesor de mezclas bituminosas. Esta capa será la capa de rodadura y se diseñará de acuerdo con la normativa previamente citada. Al tratarse de una zona clasificada como poco lluviosa, se utilizará mezcla bituminosa de tipo S (semidensa) y G (gruesa) en la base, seguido de una capa intermedia de D (densa) y S y una capa de rodadura de F (fina).
- El pavimento se protegerá con pintura impermeable para proteger el suelo de las aguas pluviales.

Con el fin de distinguir la zona de almacén del resto de zonas, puesto que se tratará del mismo pavimento que el resto del centro, la zona se delimitará con pintura. Se pintará el perímetro de la zona además de los contornos de los containers para asegurar su correcto almacenamiento. Esta zona deberá ir además correctamente señalizada como se detallará en el apartado pertinente de este documento.

La iluminación del almacén de containers se realizará mediante farolas. De acuerdo con lo calculado en el apartado de iluminación exterior de este documento, se instalarán 10 farolas con una altura de 6m a lo largo del perímetro de la zona de almacén de containers. Las bombillas instaladas serán del tipo Sancho Mini de la marca Philips, en concreto el modelo BGP212 ECO82/740 I DDF27 48/60A SP (65W y 7277lm) o similar.

8. ÁREA DE APARCAMIENTO

Existirán tres zonas distintas de aparcamiento:

- 1) Aparcamiento de cabezas tractoras
- 2) Aparcamiento de camiones completos
- 3) Aparcamiento de coches

El aparcamiento de cabezas tractoras tendrá capacidad para hasta 21 cabezas, y estará localizado en la zona oeste del centro de mantenimiento junto con el aparcamiento de camiones que tendrá capacidad para 10 camiones. Cada plaza de aparcamiento de cabezas tractoras contará con 35m², lo que implica una superficie total de 735m², mientras que cada plaza de aparcamiento de camión contará con 63m², lo que implica una superficie total de 630m².

Por otra parte, el aparcamiento de coches estará situado cerca de la entrada y del edificio principal, con capacidad para 8 coches. Este aparcamiento estará destinado tanto a los coches de los empleados del centro como a los coches de sustitución de la empresa que deban estar a disposición de los conductores de los camiones para sus paradas. Cada plaza de aparcamiento de coches será de 17m², lo que implica una superficie total de 136m².

8.1. OBRA CIVIL

Se utilizará el mismo pavimento que para la zona de almacén de containers, cuyos detalles pueden encontrarse en este apartado, que además se instalará de la misma manera. Esta zona sin embargo no llevará una pintura que delimite la zona sino únicamente las señalizaciones pertinentes. Se delimitarán las plazas de aparcamiento con pintura blanca reflectante en todas las zonas de aparcamiento.

En cuanto a la iluminación, se realizará mediante farolas de 6m de altura. En la zona de aparcamiento de coches se instalarán 5 farolas con luminarias de la marca Philips del tipo Quijote de 17.3W y 2175lm. En la zona de aparcamiento de camiones, tanto de los completos como de las cabezas tractoras, se instalará un total de 17 farolas con luminarias de la marca Philips también del tipo Quijote pero en este caso de 40.3W y 4698lm.

9. CERRAMIENTO EXTERIOR

9.1. OBRA CIVIL

El cerramiento exterior se realizará mediante un muro, ya que además de tratarse de un centro privado por lo que interesa impedir la visibilidad del centro, da directamente a la autopista. Este muro tendrá una altura de 5m y un espesor de 0.5m.

El muro estará formado por dos caras de ladrillo perforado con acabado liso, que serán vistas y un cercado de alambre que sobresaldrá por encima del muro a 45º, dándole hasta 1m más de altura.

La caja de toma de muestras deberá alojarse también en el muro.

Se instalarán dos puertas en la pared sur del muro de 5m de ancho, una destinada a la entrada de vehículos y otra a la salida.

10. MONOPOSTE

Se instalará un monoposte en la pequeña área sobrante entre el edificio principal y el cerramiento exterior. Servirá tanto para publicitar la compañía como para hacer que los trabajadores puedan localizar el centro con mayor facilidad.

El monoposte tendrá una altura de siete metros y su cartel medirá dos metros de alto y 5m de largo, es decir 10m² en total.

10.1 OBRA CIVIL

10.1.1. CIMENTACIÓN

El monoposte se cimentará con zapatas rectangulares centradas en el pilar principal del monoposte. Estas zapatas consistirán en losas de hormigón de tipo HA-25 armadas con acero corrugado de tipo B400S. Su cálculo se realizará en el CYPECAD y se detallará en el apartado pertinente de la sección de *Cálculos* de esta memoria. Se diseñará además de acuerdo el CTE-SE-C.

10.1.2. ESTRUCTURA

La estructura del monoposte consistirá en un pilar central de siete metros de altura, así como una estructura de soporte para el cartel publicitario. Toda la estructura estará construida con perfiles de acero de diferentes tipos de acuerdo con la resistencia que exijan las cargas en cada viga. Su cálculo se realizará de acuerdo el CTE-SE-A y se detallará en el apartado pertinente de la sección de cálculos de esta memoria.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura de acuerdo con la normativa UNE 14-010 y UNE 14-035. Deberán realizarse con arco revestido y por un profesional certificado.

11. ÁREA EXTERIOR

11.1. PAVIMENTACIÓN

Se utilizará el mismo pavimento para todo el centro. En todas las zonas de rodaje de camiones y coches se utilizará el pavimento descrito en los apartados correspondientes a los aparcamientos y al almacén de containers. Este pavimento está compuesto por una capa inferior de zahorra artificial de 30cm de espesor y una superior de mezcla bituminosa de 10cm de espesor.

A lo largo de todo el centro se pintará el pavimento para indicar las vías de circulación y las distintas áreas con la pintura reglamentaria dictada por la DGT. Dicha pintura deberá ser reflectante y antideslizante.

11.2. SEÑALIZACIÓN

Las pinturas utilizadas para la señalización del centro deberán ser impermeables y resistentes a condiciones climatológicas adversas. Todas las señales, deberán ser además reflectantes para asegurar que puedan verse correctamente de noche.

Las señales a instalar serán las siguientes:

- Se instalarán todos los carteles detallados en el apartado correspondiente a la protección contra incendios
- Se pintarán la zona de almacén de containers para permitir diferenciar la zona aún en el caso de que estuviese vacía
- Se delimitarán todas las plazas de aparcamiento, así como las de los containers
- Para facilitar el tránsito de camiones, se indicará mediante señales en el suelo las distintas áreas del centro (Taller, Surtidores, Almacén de containers, Aparcamientos).
- Señales de Stop, Ceda el Paso, etc. según proceda para la seguridad de los trabajadores y conductores

Toda la señalización deberá llevarse a cabo de acuerdo con la norma 8.1-C/91 estipulada por la DGT puesto que todas las señales instaladas serán horizontales.

11.3. ALUMBRADO

Además de disponer cada zona tanto interior como exterior de un alumbrado propio detallado en los apartados correspondientes, se instalará un alumbrado general para asegurar que todo el centro se encuentre correctamente iluminado. Esto se hará no solo para facilitar el tránsito de camiones sino también para facilitar las labores de los vigilantes de seguridad.

El alumbrado exterior se realizará de acuerdo a la normativa ITC-EA-02. Se instalarán farolas a lo largo del centro de intensidad lumínica de aproximadamente 5000lm. La intensidad que circule por esta instalación, de acuerdo con el REBT en ningún caso deberá ser mayor de 29A.

La localización y diseño de estas farolas se dejan a criterio del ingeniero eléctrico que realice la instalación eléctrica del centro.

CÁLCULOS

1. Cálculos estructurales

1.1. CARGAS

1.1.1. NORMAS CONSIDERADAS

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

1.1.2. ESTADOS LÍMITE

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

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**

- **Sin coeficientes de combinación**

- 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

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

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	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	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	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	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	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_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

COMBINACIONES

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

Q 1 Q 1

V 1 V 1

N 1 N 1

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		1.600	
6	1.600		1.600	
7	1.000	1.120	1.600	
8	1.600	1.120	1.600	
9	1.000	1.600	0.960	
10	1.600	1.600	0.960	
11	1.000			1.600
12	1.600			1.600
13	1.000	1.120		1.600
14	1.600	1.120		1.600
15	1.000		0.960	1.600
16	1.600		0.960	1.600
17	1.000	1.120	0.960	1.600
18	1.600	1.120	0.960	1.600
19	1.000	1.600		0.800
20	1.600	1.600		0.800
21	1.000		1.600	0.800
22	1.600		1.600	0.800
23	1.000	1.120	1.600	0.800
24	1.600	1.120	1.600	0.800

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
25	1.000	1.600	0.960	0.800
26	1.600	1.600	0.960	0.800

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800	1.050	1.500	
8	1.350	1.050	1.500	
9	0.800	1.500	0.900	
10	1.350	1.500	0.900	
11	0.800			1.500
12	1.350			1.500
13	0.800	1.050		1.500
14	1.350	1.050		1.500
15	0.800		0.900	1.500
16	1.350		0.900	1.500
17	0.800	1.050	0.900	1.500
18	1.350	1.050	0.900	1.500
19	0.800	1.500		0.750
20	1.350	1.500		0.750
21	0.800		1.500	0.750
22	1.350		1.500	0.750
23	0.800	1.050	1.500	0.750
24	1.350	1.050	1.500	0.750
25	0.800	1.500	0.900	0.750
26	1.350	1.500	0.900	0.750

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000	0.700		
3	1.000		0.500	
4	1.000	0.600	0.500	
5	1.000			0.200
6	1.000	0.600		0.200

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	
5	1.000			1.000
6	1.000	1.000		1.000
7	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000

1.1.3. RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego requerida para el monoposte, edificio principal y taller sería un R90, por lo que se recubrirá la estructura con placas de cartón yeso para asegurar el cumplimiento de la normativa. En el caso de la caseta de seguridad y salud, esta no requiere ninguna resistencia especial al fuego ya que no se encuentra en ninguna zona de riesgo, por lo que su estructura no irá recubierta. En el caso de la marquesina, al encontrarse en una zona de alto riesgo, se requerirá una resistencia al fuego R120, por lo que su estructura también irá recubierta. Este último recubrimiento se especifica en el apartado correspondiente a la marquesina.

PERFILES DE ACERO

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 90

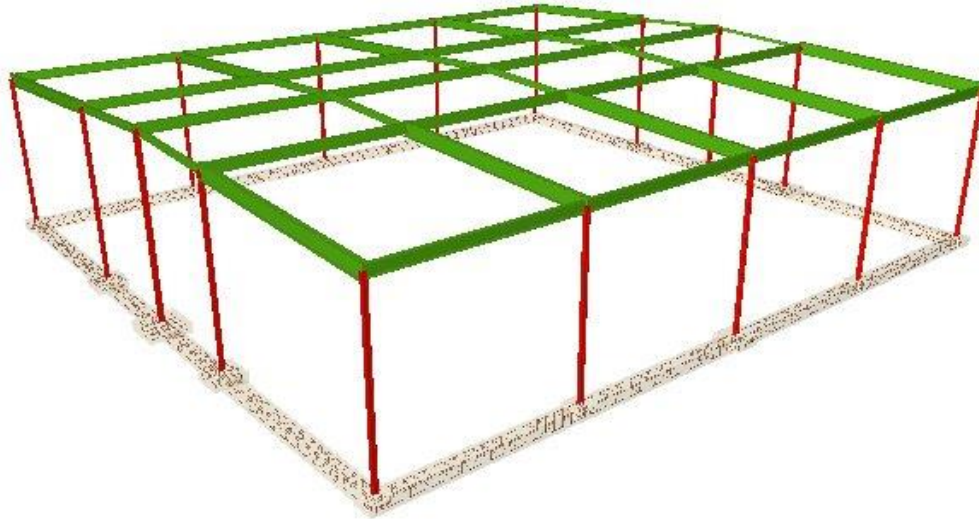
Revestimiento de protección: Placa de cartón yeso

Densidad: 800.0 kg/m³

Conductividad: 0.20 W/(m·K)

Calor específico: 406.04 cal/kg·°C

1.2. TALLER MECÁNICO



1.2.1. ESTRUCTURA

1.2.1.1. GEOMETRÍA

1.2.1.1.1. NUDOS

Referencias:

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

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

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 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	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	5.850	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	11.700	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N5	0.000	17.550	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	23.400	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	21.400	23.400	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	21.400	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	21.400	17.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	21.400	17.550	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	21.400	11.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	21.400	11.700	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	21.400	5.850	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	21.400	5.850	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	21.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	21.400	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	10.700	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	6.674	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	6.674	0.000	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	14.438	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	14.438	0.000	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	14.438	5.850	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	14.438	11.700	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	14.438	17.550	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	14.438	23.400	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	14.438	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	6.674	5.850	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	6.674	11.700	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	6.674	17.550	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	6.674	23.400	5.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.700	23.400	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	10.700	17.550	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	10.700	11.700	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	10.700	5.850	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	5.850	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	0.000	11.700	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	0.000	17.550	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	0.000	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	10.700	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	10.700	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	6.674	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.2.1.1.2. BARRAS

MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Su p.} (m)	Lb _{In f.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	-	4.822	0.178	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	HE 120 B (HEB)	-	4.802	0.198	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 120 B (HEB)	-	4.802	0.198	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 120 B (HEB)	-	4.802	0.198	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 120 B (HEB)	-	4.802	0.198	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	HE 120 B (HEB)	-	4.802	0.198	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 120 B (HEB)	-	5.128	0.184	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	HE 120 B (HEB)	-	5.109	0.203	1.00	1.00	-	-
		N21/N17	N21/N17	IPE 200 (IPE)	0.061	3.611	0.071	1.00	1.00	-	-
		N16/N21	N16/N21	IPE 400 (IPE)	0.061	6.847	0.061	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	IPE 300 (IPE)	0.060	5.790	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-
N23/N24	N23/N24	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-		
N24/N25	N24/N25	IPE 300 (IPE)	-	5.790	0.060	1.00	1.00	-	-		
N26/N25	N26/N25	HE 120 B (HEB)	-	5.109	0.203	1.00	1.00	-	-		

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{In} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N19/N27	N19/N27	IPE 300 (IPE)	0.060	5.790	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 300 (IPE)	-	5.790	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N30	N6/N30	IPE 360 (IPE)	0.061	6.559	0.061	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 140 (IPE)	0.061	3.898	0.071	1.00	1.00	-	-
		N25/N31	N25/N31	IPE 120 (IPE)	0.061	3.611	0.071	1.00	1.00	-	-
		N7/N25	N7/N25	IPE 400 (IPE)	0.061	6.847	0.061	1.00	1.00	-	-
		N10/N24	N10/N24	IPE 400 (IPE)	0.061	6.908	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 200 (IPE)	-	3.743	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N25	N29/N25	IPE 220 (IPE)	-	4.030	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N29	N5/N29	IPE 360 (IPE)	0.061	6.620	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N28	N4/N28	IPE 360 (IPE)	0.061	6.620	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N33	N28/N33	IPE 220 (IPE)	-	4.030	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N33	N23/N33	IPE 200 (IPE)	-	3.743	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N23	N12/N23	IPE 400 (IPE)	0.061	6.908	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N22	N14/N22	IPE 400 (IPE)	0.061	6.908	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N34	N22/N34	IPE 200 (IPE)	-	3.743	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N34	N27/N34	IPE 220 (IPE)	-	4.030	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N27	N3/N27	IPE 360 (IPE)	0.061	6.620	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N19	N2/N19	IPE 360 (IPE)	0.061	6.559	0.061	1.00	1.00	-	-
		N19/N16	N19/N16	IPE 220 (IPE)	0.061	3.898	0.071	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N16/N14	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N14/N12	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N12/N10	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N10/N7	N10/N7	IPE 300 (IPE)	0.060	5.730	0.060	1.00	1.00	-	-
		N35/N3	N35/N3	HE 120 B (HEB)	-	4.822	0.178	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N36/N4	N36/N4	HE 120 B (HEB)	-	4.822	0.178	1.00	1.00	-	-
		N37/N5	N37/N5	HE 120 B (HEB)	-	4.822	0.178	1.00	1.00	-	-
		N38/N6	N38/N6	HE 120 B (HEB)	-	4.822	0.178	1.00	1.00	-	-
		N39/N17	N39/N17	HE 140 B (HEB)	-	5.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N40/N31	N40/N31	HE 140 B (HEB)	-	5.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N41/N30	N41/N30	HE 120 B (HEB)	-	5.128	0.184	1.00	1.00	-	-
		N17/N34	N17/N34	IPE 300 (IPE)	0.070	5.780	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N32	N33/N32	IPE 300 (IPE)	-	5.850	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	IPE 300 (IPE)	-	5.780	0.070	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 arriostamientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostamientos del ala inferior

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N8/N7, N9/N10, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N18/N19, N20/N21, N26/N25, N35/N3, N36/N4, N37/N5, N38/N6 y N41/N30
2	N2/N3, N3/N4, N4/N5, N5/N6, N21/N22, N22/N23, N23/N24, N24/N25, N19/N27, N27/N28, N28/N29, N29/N30, N16/N14, N14/N12, N12/N10, N10/N7, N17/N34, N34/N33, N33/N32 y N32/N31
3	N21/N17, N24/N32, N23/N33 y N22/N34
4	N16/N21, N7/N25, N10/N24, N12/N23 y N14/N22
5	N6/N30, N5/N29, N4/N28, N3/N27 y N2/N19
6	N30/N31
7	N25/N31
8	N29/N32, N28/N33, N27/N34 y N19/N17
9	N39/N17 y N40/N31

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10

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								
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		4	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		5	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		6	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		7	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		8	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		9	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06

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	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N2/N3	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N5/N6	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N8/N7	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N9/N10	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N11/N12	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N13/N14	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N15/N16	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N18/N19	HE 120 B (HEB)	5.312	0.018	141.77
		N20/N21	HE 120 B (HEB)	5.312	0.018	141.77
		N21/N17	IPE 200 (IPE)	3.743	0.011	83.73
		N16/N21	IPE 400 (IPE)	6.969	0.059	462.27
		N21/N22	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N22/N23	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N23/N24	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N24/N25	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N26/N25	HE 120 B (HEB)	5.312	0.018	141.77
		N19/N27	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N27/N28	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N28/N29	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N29/N30	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N6/N30	IPE 360 (IPE)	6.681	0.049	381.30
		N30/N31	IPE 140 (IPE)	4.030	0.007	51.89
		N25/N31	IPE 120 (IPE)	3.743	0.005	38.78

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N7/N25	IPE 400 (IPE)	6.969	0.059	462.27
		N10/N24	IPE 400 (IPE)	6.969	0.059	462.27
		N24/N32	IPE 200 (IPE)	3.743	0.011	83.73
		N29/N32	IPE 220 (IPE)	4.030	0.013	105.67
		N5/N29	IPE 360 (IPE)	6.681	0.049	381.30
		N4/N28	IPE 360 (IPE)	6.681	0.049	381.30
		N28/N33	IPE 220 (IPE)	4.030	0.013	105.67
		N23/N33	IPE 200 (IPE)	3.743	0.011	83.73
		N12/N23	IPE 400 (IPE)	6.969	0.059	462.27
		N14/N22	IPE 400 (IPE)	6.969	0.059	462.27
		N22/N34	IPE 200 (IPE)	3.743	0.011	83.73
		N27/N34	IPE 220 (IPE)	4.030	0.013	105.67
		N3/N27	IPE 360 (IPE)	6.681	0.049	381.30
		N2/N19	IPE 360 (IPE)	6.681	0.049	381.30
		N19/N17	IPE 220 (IPE)	4.030	0.013	105.67
		N16/N14	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N14/N12	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N12/N10	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N10/N7	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N35/N3	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N36/N4	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N37/N5	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N38/N6	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N39/N17	HE 140 B (HEB)	5.500	0.024	185.65
		N40/N31	HE 140 B (HEB)	5.500	0.024	185.65
		N41/N30	HE 120 B (HEB)	5.312	0.018	141.77
		N17/N34	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N34/N33	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N33/N32	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
		N32/N31	IPE 300 (IPE)	5.850	0.031	247.06
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)
			HE 120 B	71.247			0.242			1901.60		
			HE 140 B	11.000			0.047			371.31		
	S275	HEB			82.247			0.290			2272.90	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_{Ed}	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_z V_y V_z$	M_y	$M_z V_z$		$M_y V_y$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 4.801 m $\eta = 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 31.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.7$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 36.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 43.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 43.8$
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 4.801 m $\eta = 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 25.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 31.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.7$
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 4.802 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.5$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 5.128 m $\eta = 29.3$	x: 5.127 m $\eta = 0.3$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.128 m $\eta = 32.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 32.7$
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 5.109 m $\eta = 31.7$	x: 5.109 m $\eta = 0.6$	$\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.109 m $\eta = 35.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.4$
N21/N17	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.67 m $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 1.9$	x: 3.672 m $\eta = 1.5$	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.9$
N16/N21	x: 0.061 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 6.906 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 3.484 m $\eta = 1.4$	x: 0.061 m $\eta = 0.7$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.629 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.5$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.4$	x: 5.85 m $\eta = 10.8$	x: 0.06 m $\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.06 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N22/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.4$	x: 5.85 m $\eta = 17.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 17.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.7$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 17.0$	x: 5.85 m $\eta = 0.7$	x: 5.85 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.85 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.7$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 5.79 m $\eta = 1.2$	x: 5.79 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.79 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N26/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 5.109 m $\eta = 31.6$	x: 5.109 m $\eta = 0.7$	$\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.109 m $\eta = 35.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 35.2$
N19/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.3$	x: 5.85 m $\eta = 9.9$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N27/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.3$	x: 5.85 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 16.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.4$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 5.85 m $\eta = 0.7$	x: 5.85 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.85 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.5$
N29/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 5.79 m $\eta = 1.4$	x: 5.79 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5.79 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N6/N30	x: 0.061 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 6.618 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 3.341 m $\eta = 1.4$	x: 0.061 m $\eta = 0.9$	x: 6.62 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.521 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 6.62 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.6$
N30/N31	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.957 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 2.1$	x: 3.959 m $\eta = 1.3$	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.1$
N25/N31	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 3.67 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 1.9$	x: 3.672 m $\eta = 1.2$	x: 0.061 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.9$
N7/N25	x: 0.061 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 6.906 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 3.484 m $\eta = 1.5$	x: 0.061 m $\eta = 0.7$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.629 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.6$
N10/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	x: 6.105 m $\eta = 3.1$	x: 0.061 m $\eta = 0.8$	x: 0.061 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.969 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.061 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 3.8$
N24/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 3.743 m $\eta = 1.8$	x: 3.743 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3.743 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.5$
N29/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 4.03 m $\eta = 1.8$	x: 4.03 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 4.03 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.9$
N5/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	x: 6.268 m $\eta = 3.7$	x: 0.061 m $\eta = 1.0$	x: 0.061 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.681 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.061 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.7$
N4/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 0.7$	x: 6.681 m $\eta = 4.9$	x: 6.681 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 6.681 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.1$
N28/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 1.763 m $\eta = 18.1$	x: 4.03 m $\eta = 0.2$	x: 4.03 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.511 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 18.5$
N23/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.936 m $\eta = 23.6$	x: 3.743 m $\eta = 0.2$	x: 3.743 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.936 m $\eta = 24.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 24.1$
N12/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 0.7$	x: 6.969 m $\eta = 4.0$	x: 6.969 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 6.969 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.1$
N14/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0.061 m $\eta = 0.5$	x: 6.105 m $\eta = 3.1$	x: 0.061 m $\eta = 0.8$	x: 0.061 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.969 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.061 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 3.9$
N22/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 3.743 m $\eta = 1.5$	x: 3.743 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3.743 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N27/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ^(1,2)													

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z M_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N35/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 4.821 m $\eta = 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.0$
N36/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 35.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 42.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 42.8$
N37/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 4.821 m $\eta = 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 24.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.822 m $\eta = 31.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 31.0$
N38/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 4.822 m $\eta = 0.5$	x: 4.822 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.5$
N39/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 5.35 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 40.6$
N40/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 5.35 m $\eta = 38.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.35 m $\eta = 40.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 40.8$
N41/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 5.128 m $\eta = 29.2$	x: 5.128 m $\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.128 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 32.4$
N17/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.4$	x: 0.07 m $\eta = 15.2$	x: 0.07 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.07$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.07 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N34/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.5$	x: 5.85 m $\eta = 21.7$	x: 5.85 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 22.3$
N33/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 21.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 22.3$
N32/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.4$	x: 5.78 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 5.78 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.78 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 5.78 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_z M_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z M_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N1/N2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 4.822 m $\eta = 1.4$	x: 4.822 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.5$	
N2/N3	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.79 m $\eta = 1.1$	x: 0.06 m $\eta = 1.3$	x: 5.79 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.79 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5.79 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.3$	
N3/N4	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	x: 5.79 m $\eta = 0.7$	x: 0.06 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.79 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.06 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.5$	
N4/N5	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.79 m $\eta = 1.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	x: 5.79 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.79 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.5$	
N5/N6	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	x: 5.79 m $\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.06 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.3$	
N8/N7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 4.802 m $\eta = 1.4$	x: 4.802 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$	
N9/N10	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 4.801 m $\eta = 0.2$	x: 4.802 m $\eta = 48.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 72.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 72.1$	
N11/N12	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 70.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 98.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 98.6$	
N13/N14	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 4.801 m $\eta = 0.2$	x: 4.802 m $\eta = 48.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.802 m $\eta = 72.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 72.1$	
N15/N16	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 4.802 m $\eta = 1.4$	x: 4.802 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 15.3$
N18/N19	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 5.128 m $\eta = 56.5$	x: 5.128 m $\eta = 0.7$	$\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.128 m $\eta = 68.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 68.0$	
N20/N21	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 22.2$	x: 5.109 m $\eta = 61.0$	x: 5.109 m $\eta = 1.1$	$\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.109 m $\eta = 73.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 73.9$
N21/N17	x: 3.67 m $\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.061 m $\eta = 5.5$	x: 3.672 m $\eta = 4.3$	x: 0.061 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta = 8.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.061 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.4$	
N16/N21	x: 6.906 m $\eta < 0.1$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	x: 3.484 m $\eta = 1.3$	x: 0.061 m $\eta = 0.6$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.629 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 6.908 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.5$	
N21/N22	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.4$	x: 5.85 m $\eta = 10.3$	x: 0.06 m $\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 11.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.8$	
N22/N23	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.5$	x: 5.85 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.85 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.0$	
N23/N24	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 5.85 m $\eta = 0.7$	x: 5.85 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.85 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.0$	
N24/N25	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 5.79 m $\eta = 1.2$	x: 5.79 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5.79 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.7$	

PROYECTO DE INSTALACIONES DE CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Isabel de la Cruz Ligués

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _v	M _z	V _z	V _v	M _v V _z	M _z V _v	NM _v M _z	NM _v M _z V _v	M _t	M _t V _z	M _t V _v	
N26/N25	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 21.0	x: 5.109 m η = 60.8	x: 5.109 m η = 1.3	η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.109 m η = 73.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 73.2
N19/N27	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 1.3	x: 5.85 m η = 9.6	x: 0.06 m η = 1.5	x: 0.06 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.85 m η = 11.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.06 m η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE η = 11.1
N27/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 1.4	x: 5.85 m η = 15.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.85 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 15.8
N28/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 1.4	x: 0 m η = 15.1	x: 5.85 m η = 0.7	x: 5.85 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 5.85 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 15.8
N29/N30	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 1.4	x: 0 m η = 9.6	x: 5.79 m η = 1.3	x: 5.79 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 5.79 m η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE η = 11.1
N6/N30	x: 6.618 m η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 3.341 m η = 1.4	x: 0.061 m η = 0.8	x: 6.62 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.521 m η = 1.6	η < 0.1	η = 0.9	x: 6.62 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 1.6
N30/N31	x: 3.957 m η = 0.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.061 m η = 5.6	x: 3.959 m η = 3.5	x: 0.061 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 0.061 m η = 8.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 8.5
N25/N31	x: 3.67 m η = 0.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.061 m η = 4.0	x: 3.672 m η = 2.5	x: 0.061 m η = 0.8	η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 0.061 m η = 6.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 6.2
N7/N25	x: 6.906 m η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 3.484 m η = 1.4	x: 0.061 m η = 0.6	x: 6.908 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.629 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.9	x: 6.908 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 1.5
N10/N24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.5	x: 6.105 m η = 3.0	x: 0.061 m η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.969 m η = 3.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 3.7
N24/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 51.4	x: 3.743 m η = 5.3	x: 3.743 m η = 2.4	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 56.2	η < 0.1	η = 0.7	x: 3.743 m η = 2.4	η = 0.1	CUMPLE η = 56.2
N29/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 33.5	x: 4.03 m η = 4.5	x: 4.03 m η = 1.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 4.03 m η = 1.8	η = 0.1	CUMPLE η = 37.6
N5/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.5	x: 6.268 m η = 3.6	x: 0.061 m η = 1.0	x: 0.061 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.681 m η = 4.6	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.1	η < 0.1	CUMPLE η = 4.6
N4/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.8	x: 6.681 m η = 4.8	x: 6.681 m η < 0.1	x: 0.061 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 6.681 m η = 4.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 4.9
N28/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.8	x: 1.763 m η = 45.6	x: 4.03 m η = 0.4	x: 4.03 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.511 m η = 47.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 47.0
N23/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.5	x: 0.936 m η = 68.3	x: 3.743 m η = 0.6	x: 3.743 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.936 m η = 70.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 70.4
N12/N23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.7	x: 6.969 m η = 3.8	x: 6.969 m η < 0.1	x: 0.061 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 6.969 m η = 3.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 3.9
N14/N22	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.5	x: 6.105 m η = 3.0	x: 0.061 m η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.969 m η = 3.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 3.7
N22/N34	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 51.3	x: 3.743 m η = 4.2	x: 3.743 m η = 2.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 55.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 3.743 m η = 2.4	η = 0.1	CUMPLE η = 55.1
N27/N34	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 33.4	x: 4.03 m η = 3.7	x: 4.03 m η = 1.8	η = 0.1	x: 0.252 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.8	η < 0.1	η = 0.8	x: 4.03 m η = 1.8	η = 0.1	CUMPLE η = 36.8
N3/N27	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0.061 m η = 0.5	x: 6.268 m η = 3.6	x: 0.061 m η = 1.0	x: 0.061 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.681 m η = 4.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.061 m η = 1.1	η < 0.1	CUMPLE η = 4.7
N2/N19	x: 6.618 m η < 0.1	x: 0.061 m η < 0.1	x: 2.931 m η = 1.2	x: 0.061 m η = 0.8	x: 6.62 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.111 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.9	x: 6.62 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 1.5
N19/N17	x: 3.957 m η = 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.061 m η = 4.7	x: 3.959 m η = 3.5	x: 0.061 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.061 m η = 7.0	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.061 m η = 1.4	η = 0.1	CUMPLE η = 7.0
N16/N14	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.79 m η = 1.1	x: 0.06 m η = 1.2	x: 5.79 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.79 m η = 2.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 5.79 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 2.3
N14/N12	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m η = 1.1	x: 5.79 m η = 0.6	x: 0.06 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.06 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.06 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 1.5
N12/N10	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.79 m η = 1.1	x: 0.06 m η = 0.6	x: 5.79 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.06 m η = 1.4	η < 0.1	η = 0.3	x: 5.79 m η = 0.5	η < 0.1	CUMPLE η = 1.4
N10/N7	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m η = 1.1	x: 5.79 m η = 1.2	x: 0.06 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.06 m η = 2.2	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.06 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 2.2
N35/N3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 15.7	x: 4.821 m η = 0.2	x: 4.822 m η = 48.0	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 4.822 m η = 70.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 70.1
N36/N4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η < 0.1	x: 4.822 m η = 68.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	η < 0.1	x: 4.822 m η = 95.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 95.7
N37/N5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 15.7	x: 4.821 m η = 0.2	x: 4.822 m η = 48.0	η < 0.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.822 m η = 70.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 70.1
N38/N6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 13.0	x: 4.822 m η = 1.4	x: 4.822 m η = 2.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 14.9
N39/N17	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 17.0	x: 5.35 m η = 87.7	x: 0 m η = 0.2	η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η = 98.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 98.1
N40/N31	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 16.8	x: 5.35 m η = 88.1	x: 0 m η = 0.2	η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.35 m η = 98.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 98.3
N41/N30	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 19.7	x: 5.128 m η = 56.3	x: 5.128 m η = 0.9	η = 6.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.128 m η = 67.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 67.2
N17/N34	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 2.5	x: 0.07 m η = 14.7	x: 0.07 m η = 0.1	x: 0.07 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.07 m η = 15.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.07 m η = 2.9	η < 0.1	CUMPLE η = 15.4
N34/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 2.6	x: 5.85 m η = 20.9	x: 5.85 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.85 m η = 21.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 21.5
N33/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 2.6	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 0.1	x: 5.85 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 21.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 21.6
N32/N31	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 2.5	x: 5.78 m η = 14.7	x: 0 m η = 0.1	x: 5.78 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 5.78 m η = 15.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 5.78 m η = 2.9	η < 0.1	CUMPLE η = 15.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	
<p><i>Notación:</i> N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (4) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p>													

1.2.2. CIMENTACIÓN

1.2.2.1. ELEMENTOS AISLADOS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1, N8, N9, N13, N15, N35, N37 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 32.5 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 32.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 65.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 2Ø12c/30 Y: 2Ø12c/30
N11 y N36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 42.5 cm Ancho inicial Y: 42.5 cm Ancho final X: 42.5 cm Ancho final Y: 42.5 cm Ancho zapata X: 85.0 cm Ancho zapata Y: 85.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30
N18, N20 y 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: 30.0 cm	Sup X: 3Ø12c/30 Sup Y: 3Ø12c/30 Inf X: 3Ø12c/30 Inf Y: 3Ø12c/30

Referencias	Geometría	Armado
N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52.5 cm Ancho inicial Y: 52.5 cm Ancho final X: 52.5 cm Ancho final Y: 52.5 cm Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30
N39 y N40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 62.5 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 62.5 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 125.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30

MEDICIÓN

Referencias: N1, N8, N9, N13, N15, N35, N37 y N38		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0.84	1.68
	Peso (kg)	2x0.75	1.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0.84	1.68
	Peso (kg)	2x0.75	1.49
Totales	Longitud (m)	3.36	
	Peso (kg)	2.98	2.98
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.70	
	Peso (kg)	3.28	3.28
Referencias: N11 y N36		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.98	2.94
	Peso (kg)	3x0.87	2.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.98	2.94
	Peso (kg)	3x0.87	2.61
Totales	Longitud (m)	5.88	
	Peso (kg)	5.22	5.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.47	
	Peso (kg)	5.74	5.74
Referencias: N18, N20 y N41		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.08	3.24
	Peso (kg)	3x0.96	2.88
Totales	Longitud (m)	12.96	
	Peso (kg)	11.52	11.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.26	
	Peso (kg)	12.67	12.67

Referencia: N26		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.95	3.80
	Peso (kg)	4x0.84	3.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.95	3.80
	Peso (kg)	4x0.84	3.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x0.95	3.80
	Peso (kg)	4x0.84	3.37
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.95	3.80
	Peso (kg)	4x0.84	3.37
Totales	Longitud (m)	15.20	
	Peso (kg)	13.48	13.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.72	
	Peso (kg)	14.83	14.83
Referencias: N39 y N40		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.15	4.60
	Peso (kg)	4x1.02	4.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.15	4.60
	Peso (kg)	4x1.02	4.08
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.15	4.60
	Peso (kg)	4x1.02	4.08
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.15	4.60
	Peso (kg)	4x1.02	4.08
Totales	Longitud (m)	18.40	
	Peso (kg)	16.32	16.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.24	
	Peso (kg)	17.95	17.95

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, N8, N9, N13, N15, N35, N37 y N38	8x3.28	8x0.13	8x0.04
Referencias: N11 y N36	2x5.74	2x0.22	2x0.07
Referencias: N18, N20 y N41	3x12.67	3x0.27	3x0.09
Referencia: N26	14.83	0.33	0.11
Referencias: N39 y N40	2x17.95	2x0.47	2x0.16
Totales	126.46	3.53	1.18

COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N1 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.171 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.211 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.211 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2907.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2168.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.04 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.04 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.57 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	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:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: - 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.183 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.216 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.216 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4853.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2425.0 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.04 t Cortante: 0.04 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple 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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 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:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.663 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16176.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.34 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.23 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0013	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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.379 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.759 kp/cm ²	Cumple Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.759 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 50.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 201713.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.46 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.12 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.99 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.58 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 21 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 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		
Referencia: N13		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.665 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.34 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21966.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.32 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple

Referencia: N13 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.34 t Cortante: 0.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.23 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0013	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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: N13 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N15 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.181 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.215 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.215 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5228.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2260.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.04 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.04 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.26 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N15:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.001	

Referencia: N15		
Dimensiones: 65 x 65 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 95 x 95 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.496 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.998 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.998 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N18 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 28679.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.29 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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: 30 cm	Cumple

Referencia: N18 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	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:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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:	Calculado: 26 cm Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm 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		
Referencia: N20 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N20		
Dimensiones: 95 x 95 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.611 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.236 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.236 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12693.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 25.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.31 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.95 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N20:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N20 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 26 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 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		

Referencia: N26		
Dimensiones: 105 x 105 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.331 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.671 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.671 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12722.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 47.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.74 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.34 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.68 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.14 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N26 Dimensiones: 105 x 105 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N35 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.708 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N35 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.426 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.426 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21518.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.61 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N35:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0013	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>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N35 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: - 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.386 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.773 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.773 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 47.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 185896.2 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.46 t·m Momento: 0.11 t·m	Cumple Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.00 t Cortante: 0.20 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.97 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0002	Cumple 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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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		
Referencia: N37 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.709 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.432 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.432 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15553.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.33 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0013	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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N38 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.174 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.214 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.214 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2651.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2344.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.04 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.04 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 65 x 65 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: - 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N39 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.524 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.05 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 66374.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.2 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.21 t·m Momento: 1.35 t·m	Cumple Cumple

Referencia: N39		
Dimensiones: 125 x 125 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.96 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N39:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N39 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.56 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.123 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.123 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 77308.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.21 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.37 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.95 t	Cumple

Referencia: N40 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 13.3 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N40 Dimensiones: 125 x 125 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.53 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.069 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.069 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18148.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 27.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.27 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 14.15 t/m ²	Cumple

Referencia: N41 Dimensiones: 95 x 95 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple 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:	Calculado: 26 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 25 cm	Cumple Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 95 x 95 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 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		

1.2.2.2. VIGAS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N40-N26] y C.1 [N39-N20]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N39-N18] y C.1 [N41-N40]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N9-N8], C.1 [N37-N36], C.1 [N36-N35], C.1 [N35-N1], C.1 [N15-N13], C.1 [N13-N11], C.1 [N38-N37] y C.1 [N11-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N41-N38] y C.1 [N18-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N20-N15] y C.1 [N26-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

MEDICIÓN

Referencias: C.1 [N40-N26] y C.1 [N39-N20]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.03	8.06
	Peso (kg)		2x3.58	7.16
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.03	8.06
	Peso (kg)		2x3.58	7.16
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	16.12	
	Peso (kg)	5.25	14.32	19.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	17.73	
	Peso (kg)	5.78	15.75	21.53
Referencias: C.1 [N39-N18] y C.1 [N41-N40]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.31	8.62
	Peso (kg)		2x3.83	7.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.31	8.62
	Peso (kg)		2x3.83	7.65
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.33		14.63
	Peso (kg)	11x0.52		5.77
Totales	Longitud (m)	14.63	17.24	
	Peso (kg)	5.77	15.30	21.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	18.96	
	Peso (kg)	6.35	16.83	23.18
Referencias: C.1 [N9-N8], C.1 [N37-N36], C.1 [N36-N35], C.1 [N35-N1], C.1 [N15-N13], C.1 [N13-N11], C.1 [N38-N37] y C.1 [N11-N9]			B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado			Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.14	12.28
	Peso (kg)		2x5.45	10.90
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.14	12.28
	Peso (kg)		2x5.45	10.90
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	24.56	31.77
	Peso (kg)	9.97	21.80	31.77
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	27.02	34.95
	Peso (kg)	10.97	23.98	34.95
Referencias: C.1 [N41-N38] y C.1 [N18-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.96	13.92
	Peso (kg)		2x6.18	12.36
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.96	13.92
	Peso (kg)		2x6.18	12.36
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (kg)	21x0.52		11.02

Referencias: C.1 [N41-N38] y C.1 [N18-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	27.93	27.84	35.74
	Peso (kg)	11.02	24.72	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	30.62	39.31
	Peso (kg)	12.12	27.19	
Referencias: C.1 [N20-N15] y C.1 [N26-N8]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.25	14.50
	Peso (kg)		2x6.44	12.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.25	14.50
	Peso (kg)		2x6.44	12.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	22x1.33		29.26
	Peso (kg)	22x0.52		11.55
Totales	Longitud (m)	29.26	29.00	37.29
	Peso (kg)	11.55	25.74	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.19	31.90	41.02
	Peso (kg)	12.71	28.31	

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.1 [N40-N26] y C.1 [N39-N20]	2x5.78	2x15.75	43.06	2x0.46	2x0.10
Referencias: C.1 [N39-N18] y C.1 [N41-N40]	2x6.35	2x16.83	46.36	2x0.52	2x0.12
Referencias: C.1 [N9-N8], C.1 [N37-N36], C.1 [N36-N35], C.1 [N35-N1], C.1 [N15-N13], C.1 [N13-N11], C.1 [N38-N37] y C.1 [N11-N9]	8x10.97	8x23.98	279.60	8x0.86	8x0.21
Referencias: C.1 [N41-N38] y C.1 [N18-N1]	2x12.12	2x27.19	78.62	2x0.98	2x0.23
Referencias: C.1 [N20-N15] y C.1 [N26-N8]	2x12.71	2x28.31	82.04	2x1.02	2x0.25
Totales	161.68	368.00	529.68	12.85	3.07

COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N40-N26] (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:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N40-N26] (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 [N39-N20] (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 [N39-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

Referencia: C.1 [N39-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N41-N40] (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 [N9-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N37-N36] (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 [N36-N35] (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 [N35-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	
- 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		

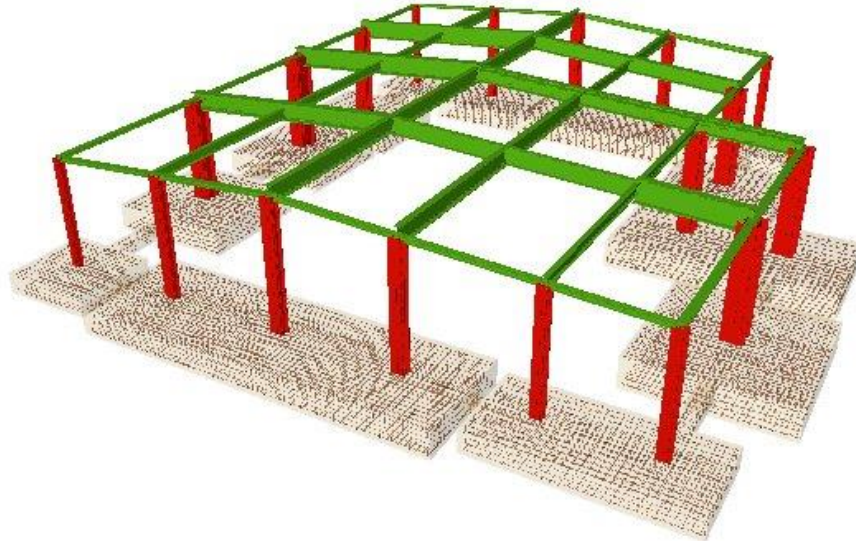
Referencia: C.1 [N15-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma 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>	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 [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>	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 [N38-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-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>	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 [N41-N38] (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 [N18-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	
- 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 [N20-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 [N26-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.3. EDIFICIO PRINCIPAL



1.3.1. ESTRUCTURA

1.3.1.1. GEOMETRÍA

1.3.1.1.1. NUDOS

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	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	
N3	0.000	17.746	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	13.500	17.746	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	13.500	10.097	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	16.253	10.097	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	16.253	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	16.253	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	16.253	10.097	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	13.500	10.097	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	13.500	17.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	0.000	17.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	6.750	17.746	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	6.750	10.097	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	10.097	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	6.750	0.000	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	13.500	10.097	3.245	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	13.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	13.500	0.000	3.245	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	6.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	6.750	17.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	16.253	5.116	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	16.253	5.116	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	6.750	5.116	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	5.116	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	5.116	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	0.000	10.097	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	13.500	13.921	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	13.500	13.921	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	6.750	13.921	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.000	13.921	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	13.921	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	13.500	5.116	3.245	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	3.375	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	3.375	0.000	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	3.375	5.116	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	3.375	10.097	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	3.375	13.921	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	3.375	17.746	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	3.375	17.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N41	10.125	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	10.125	0.000	3.422	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	10.125	5.116	3.422	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	10.125	10.097	3.422	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.125	13.921	3.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	10.125	17.746	3.350	-	-	-	-	-	-	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	
N47	10.125	17.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.3.1.1.2. BARRAS

MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	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_y</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	2xHE 140 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N25	N2/N3	2xHE 100 B([]) (HEB)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N25/N15	N2/N3	2xHE 100 B([]) (HEB)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N15/N31	N2/N3	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.824	1.00	1.00	-	-
		N31/N3	N2/N3	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	IPE 240 (IPE)	2.753	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	2xHE 160 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N9/N6	N9/N6	2xHE 400 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N10/N5	N10/N5	2xHE 260 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N11/N4	N11/N4	2xHE 140 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N3	N12/N3	2xHE 140 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N4/N46	N4/N13	2xHE 120 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N46/N13	N4/N13	2xHE 120 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N3/N39	N3/N13	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N39/N13	N3/N13	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N15/N37	N15/N14	HE 600 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N37/N14	N15/N14	HE 600 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N6/N17	N6/N14	2xHE 340 B([]) (HEB)	2.757	1.00	1.00	-	-
		N17/N44	N6/N14	2xHE 340 B([]) (HEB)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N44/N14	N6/N14	2xHE 340 B([]) (HEB)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N7/N19	N7/N16	2xHE 100 B([]) (HEB)	2.757	1.00	1.00	-	-
		N19/N42	N7/N16	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N42/N16	N7/N16	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N2/N35	N2/N16	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N35/N16	N2/N16	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N16/N24	N16/N14	IPE 450 (IPE)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N24/N14	N16/N14	IPE 450 (IPE)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N14/N30	N14/N13	IPE 450 (IPE)	3.824	1.00	1.00	-	-
		N30/N13	N14/N13	IPE 450 (IPE)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	2xHE 160 B([]) (HEB)	3.245	1.00	1.00	-	-
		N20/N16	N20/N16	2xHE 200 B([]) (HEB)	3.600	1.00	1.00	-	-
		N21/N13	N21/N13	2xHE 220 B([]) (HEB)	3.600	1.00	1.00	-	-
		N7/N22	N7/N22	2xHE 100 B([]) (HEB)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N22/N6	N22/N6	2xHE 100 B([]) (HEB)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N23/N22	2xHE 500 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N25/N36	N25/N24	HE 500 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N36/N24	N25/N24	HE 500 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	2xHE 400 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N27/N15	N27/N15	2xHE 600 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N28/N4	N28/N4	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N5/N28	N5/N28	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.824	1.00	1.00	-	-
		N29/N28	N29/N28	2xHE 300 B([]) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N28/N45	N28/N30	HE 450 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N45/N30	N28/N30	HE 450 B (HEB)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N31/N38	N31/N30	IPE 600 (IPE)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N38/N30	N31/N30	IPE 600 (IPE)	3.384	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	2xHE 280 B(()) (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N19/N33	N19/N17	IPE 270 (IPE)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N33/N17	N19/N17	IPE 270 (IPE)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N22/N33	N22/N33	HE 600 B (HEB)	2.757	1.00	1.00	-	-
		N33/N43	N33/N24	IPE 450 (IPE)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N43/N24	N33/N24	IPE 450 (IPE)	3.380	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	2xHE 180 B(()) (HEB)	3.350	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 270 (IPE)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 270 (IPE)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 220 (IPE)	3.824	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 330 (IPE)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	2xHE 180 B(()) (HEB)	3.350	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	2xHE 200 B(()) (HEB)	3.422	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	IPE 450 (IPE)	5.116	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 450 (IPE)	4.981	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N45/N44	IPE 270 (IPE)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	IPE 330 (IPE)	3.825	1.00	1.00	-	-
		N47/N46	N47/N46	2xHE 200 B(()) (HEB)	3.350	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, N11/N4 y N12/N3
2	N2/N3, N3/N13, N7/N16, N2/N16, N7/N22, N22/N6, N28/N4 y N5/N28
3	N5/N6
4	N8/N7 y N18/N19
5	N9/N6 y N26/N25
6	N10/N5
7	N4/N13
8	N15/N14 y N22/N33
9	N6/N14

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
10	N16/N14, N14/N13, N33/N24, N42/N43 y N43/N44
11	N20/N16, N41/N42 y N47/N46
12	N21/N13
13	N23/N22
14	N25/N24
15	N27/N15
16	N29/N28
17	N28/N30
18	N31/N30
19	N32/N31
20	N19/N17, N35/N36, N36/N37 y N45/N44
21	N34/N35 y N40/N39
22	N37/N38
23	N38/N39 y N45/N46

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	HE 140 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	86.00	50.40	14.62	3018.00	5313.40	40.12
		2	HE 100 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	52.00	30.00	8.64	899.00	1634.60	18.50
		3	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		4	HE 160 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	108.60	62.40	19.30	4984.00	8728.80	62.48
		5	HE 400 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	395.60	216.00	85.54	115360.00	110650.00	711.40
		6	HE 260 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	236.80	136.50	40.50	29840.00	50289.20	247.60
		7	HE 120 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	68.00	39.60	11.47	1728.80	3083.00	27.68
		8	HE 600 B, (HEB)	270.00	135.00	75.33	171000.00	13530.00	667.20
		9	HE 340 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	341.80	193.50	64.15	73320.00	96285.00	514.40
		10	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		11	HE 200 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	156.20	90.00	27.54	11392.00	19626.00	118.56
		12	HE 220 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	182.00	105.60	32.15	16182.00	27708.00	153.14
		13	HE 500 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	477.20	252.00	115.88	214400.00	132610.00	1076.80
		14	HE 500 B, (HEB)	238.60	126.00	57.94	107200.00	12620.00	538.40

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								
		15	HE 600 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	540.00	270.00	150.66	342000.00	148560.00	1334.40
		16	HE 300 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	298.20	171.00	51.88	50340.00	84221.00	370.00
		17	HE 450 B, (HEB)	218.00	117.00	50.15	79890.00	11720.00	440.50
		18	IPE 600, (IPE)	156.00	62.70	60.70	92080.00	3387.00	165.00
		19	HE 280 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	262.80	151.20	46.12	38540.00	64698.80	287.40
		20	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		21	HE 180 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	130.60	75.60	23.26	7662.00	13304.60	84.32
		22	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		23	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20

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 140 B(()) (HEB)	3.100	0.027	209.28
		N2/N3	2xHE 100 B(()) (HEB)	17.746	0.092	724.39
		N5/N6	IPE 240 (IPE)	2.753	0.011	84.50
		N8/N7	2xHE 160 B(()) (HEB)	3.100	0.034	264.28
		N9/N6	2xHE 400 B(()) (HEB)	3.100	0.123	962.69
		N10/N5	2xHE 260 B(()) (HEB)	3.100	0.073	576.25
		N11/N4	2xHE 140 B(()) (HEB)	3.100	0.027	209.28
		N12/N3	2xHE 140 B(()) (HEB)	3.100	0.027	209.28
		N4/N13	2xHE 120 B(()) (HEB)	6.768	0.046	361.30
		N3/N13	2xHE 100 B(()) (HEB)	6.768	0.035	276.29
		N15/N14	HE 600 B (HEB)	6.768	0.183	1434.58
		N6/N14	2xHE 340 B(()) (HEB)	9.516	0.325	2553.31
		N7/N16	2xHE 100 B(()) (HEB)	9.516	0.049	388.45
		N2/N16	2xHE 100 B(()) (HEB)	6.768	0.035	276.29
		N16/N14	IPE 450 (IPE)	10.097	0.100	783.10
		N14/N13	IPE 450 (IPE)	7.649	0.076	593.24
		N18/N19	2xHE 160 B(()) (HEB)	3.245	0.035	276.63
		N20/N16	2xHE 200 B(()) (HEB)	3.600	0.056	441.42
		N21/N13	2xHE 220 B(()) (HEB)	3.600	0.066	514.33

Tabla de medición							
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)	
Tipo	Designación						
		N7/N22	2xHE 100 B() (HEB)	5.116	0.027	208.84	
		N22/N6	2xHE 100 B() (HEB)	4.981	0.026	203.32	
		N23/N22	2xHE 500 B() (HEB)	3.100	0.148	1161.27	
		N25/N24	HE 500 B (HEB)	6.768	0.161	1267.75	
		N26/N25	2xHE 400 B() (HEB)	3.100	0.123	962.69	
		N27/N15	2xHE 600 B() (HEB)	3.100	0.167	1314.09	
		N28/N4	2xHE 100 B() (HEB)	3.825	0.020	156.14	
		N5/N28	2xHE 100 B() (HEB)	3.824	0.020	156.10	
		N29/N28	2xHE 300 B() (HEB)	3.100	0.092	725.67	
		N28/N30	HE 450 B (HEB)	6.768	0.148	1158.29	
		N31/N30	IPE 600 (IPE)	6.768	0.106	828.87	
		N32/N31	2xHE 280 B() (HEB)	3.100	0.081	639.52	
		N19/N17	IPE 270 (IPE)	10.097	0.046	363.81	
		N22/N33	HE 600 B (HEB)	2.757	0.074	584.31	
		N33/N24	IPE 450 (IPE)	6.759	0.067	524.24	
		N34/N35	2xHE 180 B() (HEB)	3.350	0.044	343.45	
		N35/N36	IPE 270 (IPE)	5.116	0.023	184.34	
		N36/N37	IPE 270 (IPE)	4.981	0.023	179.47	
		N37/N38	IPE 220 (IPE)	3.824	0.013	100.26	
		N38/N39	IPE 330 (IPE)	3.825	0.024	187.96	
		N40/N39	2xHE 180 B() (HEB)	3.350	0.044	343.45	
		N41/N42	2xHE 200 B() (HEB)	3.422	0.053	419.65	
		N42/N43	IPE 450 (IPE)	5.116	0.051	396.79	
		N43/N44	IPE 450 (IPE)	4.981	0.049	386.32	
		N45/N44	IPE 270 (IPE)	3.825	0.018	137.81	
		N45/N46	IPE 330 (IPE)	3.825	0.024	187.96	
		N47/N46	2xHE 200 B() (HEB)	3.350	0.052	410.77	

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materi al (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 140 B, Doble en cajón soldado	9.300			0.080			627.84		
			HE 100 B, Doble en cajón soldado	58.545			0.304			2389.81		
			HE 160 B, Doble en cajón soldado	6.345			0.069			540.90		
			HE 400 B, Doble en cajón soldado	6.200			0.245			1925.39		
			HE 260 B, Doble en cajón soldado	3.100			0.073			576.25		
			HE 120 B, Doble en cajón soldado	6.768			0.046			361.30		
	S275	HEB	HE 600 B	9.525			0.257			2018.89		

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado		IPE	HE 340 B, Doble en cajón soldado	9.516			0.325			2553.31			
			HE 200 B, Doble en cajón soldado	10.372			0.162			1271.84			
			HE 220 B, Doble en cajón soldado	3.600			0.066			514.33			
			HE 500 B, Doble en cajón soldado	3.100			0.148			1161.27			
			HE 500 B	6.768			0.161			1267.75			
			HE 600 B, Doble en cajón soldado	3.100			0.167			1314.09			
			HE 300 B, Doble en cajón soldado	3.100			0.092			725.67			
			HE 450 B	6.768			0.148			1158.29			
			HE 280 B, Doble en cajón soldado	3.100			0.081			639.52			
			HE 180 B, Doble en cajón soldado	6.700			0.088			686.89			
							155.909		2.514			19733.34	
			IPE 240	2.753			0.011			84.50			
			IPE 450	34.602			0.342			2683.69			
			IPE 600	6.768			0.106			828.87			
			IPE 270	24.019			0.110			865.43			
			IPE 220	3.824			0.013			100.26			
			IPE 330	7.650			0.048			375.93			
				79.617		0.629			4938.68				
					235.526		3.143			24672.02			

MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 140 B, Doble en cajón soldado	1.106	9.300	10.286
	HE 100 B, Doble en cajón soldado	0.788	58.545	46.134
	HE 160 B, Doble en cajón soldado	1.264	6.345	8.020
	HE 400 B, Doble en cajón soldado	2.573	6.200	15.953
	HE 260 B, Doble en cajón soldado	2.060	3.100	6.386
	HE 120 B, Doble en cajón soldado	0.947	6.768	6.410
	HE 600 B	2.369	9.525	22.565
	HE 340 B, Doble en cajón soldado	2.456	9.516	23.372
	HE 200 B, Doble en cajón soldado	1.582	10.372	16.409
	HE 220 B, Doble en cajón soldado	1.741	3.600	6.268
	HE 500 B, Doble en cajón soldado	2.771	3.100	8.590
	HE 500 B	2.171	6.768	14.694

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	HE 600 B, Doble en cajón soldado	2.969	3.100	9.204
	HE 300 B, Doble en cajón soldado	2.378	3.100	7.372
	HE 450 B	2.072	6.768	14.024
	HE 280 B, Doble en cajón soldado	2.219	3.100	6.879
	HE 180 B, Doble en cajón soldado	1.423	6.700	9.534
IPE	IPE 240	0.948	2.753	2.609
	IPE 450	1.641	34.602	56.789
	IPE 600	2.056	6.768	13.916
	IPE 270	1.067	24.019	25.623
	IPE 220	0.868	3.824	3.320
	IPE 330	1.285	7.650	9.830
Total				344.186

1.3.1.2. RESULTADOS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _Y V _Y	M _t V _Y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 31.8	x: 0 m η = 41.2	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 7.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.5	x: 3.1 m η = 3.5	CUMPLE η = 81.5
N2/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5.116 m η = 6.7	x: 5.116 m η = 33.7	x: 0 m η = 5.4	x: 5.116 m η = 5.9	x: 0 m η = 1.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 39.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	CUMPLE η = 39.3
N25/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 45.7	x: 4.981 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.6	x: 4.981 m η = 1.0	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 55.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 0.9	η = 0.6	CUMPLE η = 55.8
N15/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 17.5	x: 0 m η = 24.6	x: 3.824 m η = 4.1	x: 0 m η = 9.7	x: 3.824 m η = 1.0	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.824 m η = 0.8	η = 0.2	CUMPLE η = 33.8
N31/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 20.0	x: 3.825 m η = 3.8	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 1.0	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.825 m η = 28.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	η = 0.7	CUMPLE η = 28.4
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 5.7	η = 1.5	x: 0 m η = 21.6	x: 0 m η = 8.5	x: 2.753 m η = 4.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.753 m η = 3.7	η = 0.2	CUMPLE η = 35.3
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 27.3	x: 0 m η = 36.5	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 18.8	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 6.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 4.6	CUMPLE η = 65.0
N9/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.1 m η = 49.5	x: 3.1 m η = 57.8	x: 0 m η = 8.0	x: 3.1 m η = 35.0	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 14.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 92.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 14.6	CUMPLE η = 92.8
N10/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 23.5	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 3.7	CUMPLE η = 51.2
N11/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 26.6	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 29.8	x: 0 m η = 18.5	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 6.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 4.4	CUMPLE η = 83.7
N12/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 31.2	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 15.9	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 68.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.7	x: 3.1 m η = 2.6	CUMPLE η = 68.5
N4/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.384 m η = 10.6	x: 3.384 m η = 11.0	x: 3.384 m η = 35.1	x: 3.384 m η = 5.9	x: 3.384 m η = 21.8	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 45.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 21.1	η = 0.7	CUMPLE η = 45.5
N46/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 38.0	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 22.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 22.0	η = 0.3	CUMPLE η = 51.0
N3/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 25.7	x: 3.384 m η = 56.8	x: 0 m η = 8.1	x: 3.384 m η = 28.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 79.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 28.1	η = 0.6	CUMPLE η = 79.4
N39/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.384 m η = 2.7	x: 3.384 m η = 6.9	x: 3.384 m η = 54.9	x: 3.384 m η = 2.2	x: 3.384 m η = 27.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 65.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 27.6	η = 0.1	CUMPLE η = 65.9
N15/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 82.6	x: 3.384 m η = 8.1	x: 0 m η = 37.8	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 94.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 37.6	η = 0.3	CUMPLE η = 94.0
N37/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.0	x: 3.384 m η = 33.4	x: 3.384 m η = 8.2	x: 0 m η = 19.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 48.7	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 19.7	η = 0.1	CUMPLE η = 48.7
N6/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.757 m η = 3.5	x: 2.757 m η = 11.5	x: 0 m η = 82.0	x: 2.757 m η = 3.3	x: 0 m η = 30.8	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 90.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 30.8	η = 0.6	CUMPLE η = 90.0
N17/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 3.3	x: 3.38 m η = 12.2	x: 3.38 m η = 39.9	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 21.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.38 m η = 54.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 21.1	η = 0.1	CUMPLE η = 54.2
N44/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 12.1	x: 2.112 m η = 47.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 7.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.69 m η = 58.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.2	η = 0.4	CUMPLE η = 58.8
N7/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 11.4	x: 2.757 m η = 48.6	x: 0 m η = 6.1	x: 2.757 m η = 30.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 57.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 29.1	η = 0.5	CUMPLE η = 57.7
N19/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.38 m η = 3.6	x: 3.38 m η = 4.7	x: 0 m η = 71.1	x: 3.38 m η = 2.0	x: 0 m η = 36.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 77.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 36.4	η < 0.1	CUMPLE η = 77.0
N42/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3.38 m η = 2.3	x: 3.38 m η = 6.5	x: 0 m η = 72.9	x: 3.38 m η = 1.9	x: 0 m η = 36.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 80.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.7	η = 0.1	CUMPLE η = 80.7
N2/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 18.4	x: 3.384 m η = 75.4	x: 0 m η = 5.0	x: 3.384 m η = 37.3	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 92.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 37.3	η = 0.2	CUMPLE η = 92.2
N35/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.6	x: 3.384 m η = 72.8	x: 0 m η = 3.0	x: 3.384 m η = 36.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 82.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.384 m η = 36.6	η = 0.2	CUMPLE η = 82.8
N16/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 8.5	x: 5.116 m η = 55.7	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 13.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 59.8	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 13.1	η < 0.1	CUMPLE η = 59.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_x	M_z	V_z	V_y	M_1V_z	M_2V_x	NM_yM_z	$NM_zM_yV_z$	M_t	M_cV_z		M_cV_y
N24/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 8.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 55.6$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 62.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 6.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.8$
N14/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 6.9$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 30.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 38.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 38.9$
N30/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 7.2$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 60.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 16.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 70.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 16.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 70.6$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 44.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 25.5$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 68.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.4$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 68.8$
N20/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$x: 3.6 \text{ m}$ $\eta = 58.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.5$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 70.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.2 \text{ m}$ $\eta = 14.5$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 70.0$
N21/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 69.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 37.5$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 88.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 30.8$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 88.8$
N7/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 8.8$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 37.4$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 3.3$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 7.0$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 45.9$
N22/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 26.1$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 6.9$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 36.5$
N23/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 53.3$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 61.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.4$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 37.4$	$\eta = 2.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 99.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.4$	CUMPLE $\eta = 99.1$
N25/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 86.6$	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 99.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 41.7$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 99.5$
N36/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.5$	$x: 2.538 \text{ m}$ $\eta = 20.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.327 \text{ m}$ $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 31.3$
N26/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 51.7$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 61.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.2$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 36.9$	$\eta = 1.7$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 98.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 13.3$	CUMPLE $\eta = 98.4$
N27/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 49.5$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 58.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 34.8$	$\eta = 2.6$	$\eta = 11.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 92.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.5$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 11.6$	CUMPLE $\eta = 92.5$
N28/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 22.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.9$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 33.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.825 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 33.4$
N5/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 11.4$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 21.4$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 10.5$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 7.2$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 38.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3.824 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 38.0$
N29/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 47.8$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 62.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.3$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 35.5$	$\eta = 4.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 96.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.1$	CUMPLE $\eta = 96.6$
N28/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 76.3$	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 49.2$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 89.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 89.4$	$\eta = 4.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 49.8$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 89.4$
N45/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.8$	$x: 1.904 \text{ m}$ $\eta = 43.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.692 \text{ m}$ $\eta = 52.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 18.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 52.5$
N31/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 74.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 31.5$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 86.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 30.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 86.9$
N38/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.8$	$x: 2.75 \text{ m}$ $\eta = 39.1$	$x: 3.384 \text{ m}$ $\eta = 5.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.75 \text{ m}$ $\eta = 51.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N32/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 51.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 64.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 37.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 99.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 3.1 \text{ m}$ $\eta = 11.2$	CUMPLE $\eta = 99.1$
N19/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 12.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 36.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 36.4$
N33/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 11.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.7$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 28.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.2$
N22/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 79.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 34.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 91.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 35.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 91.3$
N33/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 38.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 60.6$	$x: 3.38 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 87.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 87.0$
N43/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 37.5$	$x: 1.69 \text{ m}$ $\eta = 71.8$	$x: 3.38 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.69 \text{ m}$ $\eta = 94.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 94.9$
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 48.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 26.3$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 67.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.7$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 67.4$
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 14.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.6$	$x: 5.116 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 30.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.8$
N36/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 6.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 20.1$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 11.5$	$x: 4.981 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 29.7$	$\eta < 0.1$				

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	λ	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	
Notación: λ : Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y		
N1/N2	x: 0 m η = 25.9	x: 0 m η = 39.1	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 6.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 74.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 5.5	CUMPLE η = 74.9	
N2/N25	x: 5.116 m η = 8.0	x: 5.116 m η = 64.1	x: 0 m η = 9.4	x: 5.116 m η = 7.2	x: 0 m η = 2.3	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 76.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	η = 0.5	CUMPLE η = 76.9	
N25/N15	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 55.3	x: 4.981 m η = 5.5	x: 0 m η = 8.0	x: 4.981 m η = 1.6	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 66.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 1.6	η = 0.7	CUMPLE η = 66.8	
N15/N31	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 43.1	x: 3.824 m η = 6.9	x: 0 m η = 11.9	x: 3.824 m η = 2.1	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.824 m η = 2.1	η = 0.9	CUMPLE η = 53.1	
N31/N3	x: 0 m η = 18.6	x: 0 m η = 35.2	x: 2.63 m η = 4.8	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 2.1	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	η = 1.1	CUMPLE η = 46.7	
N5/N6	η = 6.1	η = 1.1	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η = 8.1	x: 2.753 m η = 4.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.753 m η = 4.4	η = 0.1	CUMPLE η = 30.6	
N8/N7	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 40.5	x: 0 m η = 14.7	x: 0 m η = 18.5	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 6.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 70.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 6.8	CUMPLE η = 70.0	
N9/N6	x: 3.1 m η = 37.8	x: 3.1 m η = 45.4	x: 0 m η = 5.8	x: 3.1 m η = 26.8	x: 0 m η = 3.4	η = 10.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 71.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 8.6	CUMPLE η = 71.1	
N10/N5	x: 0 m η = 16.6	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 3.3	CUMPLE η = 40.8	
N11/N4	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 35.9	x: 0 m η = 24.8	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 5.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 75.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 5.3	CUMPLE η = 75.1	
N12/N3	x: 0 m η = 29.6	x: 0 m η = 46.1	x: 0 m η = 30.3	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 99.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 6.2	CUMPLE η = 99.4	
N4/N46	x: 3.384 m η = 10.4	x: 3.384 m η = 13.3	x: 3.384 m η = 35.6	x: 3.384 m η = 5.7	x: 3.384 m η = 22.1	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 47.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 13.4	η = 0.8	CUMPLE η = 47.1	
N46/N13	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 32.4	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 20.9	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 15.2	η = 0.3	CUMPLE η = 46.0	
N3/N39	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 28.2	x: 3.384 m η = 45.6	x: 0 m η = 6.8	x: 3.384 m η = 23.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 66.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 15.4	η = 0.7	CUMPLE η = 66.2	
N39/N13	x: 3.384 m η = 3.0	x: 3.384 m η = 11.4	x: 0 m η = 63.6	x: 3.384 m η = 2.5	x: 0 m η = 33.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 77.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 22.6	η = 0.1	CUMPLE η = 77.2	
N15/N37	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 71.0	x: 3.384 m η = 6.5	x: 0 m η = 32.2	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 20.3	η = 0.4	CUMPLE η = 79.7	
N37/N14	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 19.7	x: 3.384 m η = 48.1	x: 3.384 m η = 11.2	x: 0 m η = 29.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 64.4	η < 0.1	η = 1.9	x: 0 m η = 18.0	η = 0.1	CUMPLE η = 64.4	
N6/N17	x: 2.757 m η = 2.5	x: 2.757 m η = 9.0	x: 0 m η = 75.0	x: 2.757 m η = 2.8	x: 0 m η = 28.8	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 82.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	η = 0.7	CUMPLE η = 82.7	
N17/N44	x: 0 m η = 2.4	x: 3.38 m η = 9.9	x: 3.38 m η = 37.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 19.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.38 m η = 48.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 13.0	η < 0.1	CUMPLE η = 48.6	
N44/N14	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 10.1	x: 1.901 m η = 43.4	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 6.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.69 m η = 53.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	CUMPLE η = 53.2	
N7/N19	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 17.6	x: 2.757 m η = 61.0	x: 0 m η = 7.4	x: 2.757 m η = 37.7	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 67.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 24.0	η = 0.9	CUMPLE η = 67.9	
N19/N42	x: 3.38 m η = 4.4	x: 3.38 m η = 7.1	x: 3.38 m η = 84.7	x: 3.38 m η = 2.4	x: 3.38 m η = 44.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.38 m η = 96.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 29.5	η = 0.1	CUMPLE η = 96.1	
N42/N16	x: 3.38 m η = 2.0	x: 3.38 m η = 7.5	x: 3.38 m η = 57.0	x: 3.38 m η = 1.7	x: 3.38 m η = 30.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.38 m η = 69.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.2	η < 0.1	CUMPLE η = 69.1	
N2/N35	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 20.2	x: 3.384 m η = 60.5	x: 0 m η = 4.1	x: 3.384 m η = 31.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 70.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.384 m η = 20.2	η = 0.4	CUMPLE η = 70.7	
N35/N16	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 21.2	x: 0 m η = 84.1	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 44.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.384 m η = 99.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.384 m η = 29.7	η = 0.3	CUMPLE η = 99.1	
N16/N24	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 4.3	x: 5.116 m η = 24.9	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 26.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	CUMPLE η = 26.5	
N24/N14	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 4.3	x: 0 m η = 24.8	x: 4.981 m η = 2.5	x: 4.981 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 2.1	η < 0.1	CUMPLE η = 28.3	
N14/N30	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 3.3	x: 3.824 m η = 13.4	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 1.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.824 m η = 17.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	η = 0.1	CUMPLE η = 17.5	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N30/N13	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 3.4	x: 3.825 m η = 23.3	x: 0 m η = 2.7	x: 3.825 m η = 7.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.825 m η = 27.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.825 m η = 5.7	η = 0.1	CUMPLE η = 27.4
N18/N19	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 20.6	x: 0 m η = 43.4	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 25.1	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 72.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 24.0	η = 1.2	CUMPLE η = 72.2
N20/N16	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 20.3	x: 3.6 m η = 70.2	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 29.9	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η = 1.1	CUMPLE η = 81.7
N21/N13	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 14.6	x: 0 m η = 66.4	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 36.0	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 88.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 36.0	η = 0.9	CUMPLE η = 88.0
N7/N22	x: 5.116 m η = 10.7	x: 5.116 m η = 71.5	x: 5.116 m η = 7.4	x: 5.116 m η = 8.6	x: 5.116 m η = 2.2	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 88.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 5.116 m η = 2.2	η = 0.6	CUMPLE η = 88.4
N22/N6	x: 4.981 m η = 14.7	x: 4.981 m η = 49.7	x: 4.981 m η = 8.7	x: 4.981 m η = 8.5	x: 4.981 m η = 2.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.981 m η = 68.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.981 m η = 2.4	η = 0.6	CUMPLE η = 68.8
N23/N22	x: 3.1 m η = 53.0	x: 3.1 m η = 62.1	x: 0 m η = 7.3	x: 3.1 m η = 7.4	η = 2.7	x: 0 m η = 12.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 99.0	η < 0.1	η = 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 12.6	CUMPLE η = 99.0
N25/N36	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 74.8	x: 3.384 m η = 7.6	x: 0 m η = 35.5	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.8	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 22.8	η = 0.5	CUMPLE η = 83.8
N36/N24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.3	x: 2.538 m η = 16.6	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 15.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.538 m η = 25.3	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 10.0	η = 0.2	CUMPLE η = 25.3
N26/N25	x: 3.1 m η = 39.6	x: 3.1 m η = 48.4	x: 0 m η = 3.8	x: 3.1 m η = 28.3	η = 1.3	η = 10.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 75.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 1.2	x: 3.1 m η = 6.8	CUMPLE η = 75.3
N27/N15	x: 3.1 m η = 47.8	x: 3.1 m η = 55.8	x: 0 m η = 6.1	x: 3.1 m η = 33.6	η = 2.4	η = 11.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 89.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 2.3	x: 3.1 m η = 7.3	CUMPLE η = 89.4
N28/N4	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 39.4	x: 1.195 m η = 5.3	x: 0 m η = 10.9	x: 3.825 m η = 2.2	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 50.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.825 m η = 2.2	η = 1.1	CUMPLE η = 50.8
N5/N28	x: 3.824 m η = 13.7	x: 3.824 m η = 14.8	x: 3.824 m η = 14.8	x: 3.824 m η = 8.7	x: 3.824 m η = 3.3	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.824 m η = 61.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.824 m η = 3.3	η = 0.6	CUMPLE η = 61.9
N29/N28	x: 3.1 m η = 34.5	x: 3.1 m η = 47.1	x: 0 m η = 9.9	x: 3.1 m η = 25.7	η = 3.3	x: 0 m η = 8.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 3.3	x: 0 m η = 8.0	CUMPLE η = 69.7
N28/N45	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 68.7	x: 3.384 m η = 10.2	x: 0 m η = 44.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 78.1	η < 0.1	η = 3.7	x: 0 m η = 28.2	η = 0.6	CUMPLE η = 78.1
N45/N30	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.3	x: 1.904 m η = 39.4	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 16.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.692 m η = 47.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 10.4	η = 0.2	CUMPLE η = 47.9
N31/N38	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 34.2	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 14.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 8.3	η = 0.3	CUMPLE η = 38.7
N38/N30	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 6.9	x: 2.75 m η = 18.2	x: 3.384 m η = 2.4	x: 0 m η = 6.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.173 m η = 23.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	CUMPLE η = 23.6
N32/N31	x: 3.1 m η = 41.3	x: 3.1 m η = 54.6	x: 0 m η = 3.0	x: 3.1 m η = 30.0	η = 0.9	η = 9.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.1 m η = 80.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.9	x: 3.1 m η = 5.6	CUMPLE η = 80.0
N19/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 38.4	x: 0 m η = 23.8	x: 5.116 m η = 17.0	x: 0 m η = 5.2	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 71.7	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 3.3	η = 0.4	CUMPLE η = 71.7
N33/N17	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 28.7	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 13.2	x: 4.981 m η = 2.9	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 50.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.981 m η = 2.1	η = 0.3	CUMPLE η = 50.0
N22/N33	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 63.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 28.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 71.6	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 19.4	η = 0.3	CUMPLE η = 71.6
N33/N43	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 25.6	x: 3.38 m η = 1.6	x: 0 m η = 18.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 12.9	η < 0.1	CUMPLE η = 37.1
N43/N24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 18.9	x: 1.69 m η = 32.7	x: 3.38 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.901 m η = 43.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	CUMPLE η = 43.5
N34/N35	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 15.5	x: 0 m η = 40.3	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 22.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.6	η = 0.9	CUMPLE η = 59.4
N35/N36	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 34.5	x: 0 m η = 40.9	x: 5.116 m η = 8.9	x: 0 m η = 7.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 55.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	CUMPLE η = 55.1
N36/N37	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 15.0	x: 0 m η = 27.4	x: 4.981 m η = 15.6	x: 4.981 m η = 4.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 41.6
N37/N38	η = 1.0	η = 19.4	x: 3.824 m η = 29.7	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 4.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.824 m η = 40.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.4	η = 0.3	CUMPLE η = 40.2
N38/N39	η = 0.5	η = 1.6	x: 3.825 m η = 12.4	x: 0 m η = 8.4	x: 3.825 m η = 2.7	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.825 m η = 20.3	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.825 m η = 2.5	η = 0.3	CUMPLE η = 20.3
N40/N39	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 48.7	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 26.4	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 67.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.5	η = 0.7	CUMPLE η = 67.1
N41/N42	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 21.0	x: 3.422 m η = 68.8	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 29.2	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.422 m η = 79.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η = 1.2	CUMPLE η = 79.3
N42/N43	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 4.1	x: 5.116 m η = 25.0	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 6.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.116 m η = 26.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.5	η = 0.1	CUMPLE η = 26.7
N43/N44	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	η = 3.8	x: 0 m η = 25.0	x: 0 m η = 2.5	x: 4.981 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.981 m η = 2.0	η < 0.1	CUMPLE η = 28.8
N45/N44	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 33.6	x: 3.825 m η = 53.1	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 9.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.825 m η = 82.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.6	η = 0.5	CUMPLE η = 82.1
N45/N46	η = 0.1	η = 3.1	x: 3.825 m η = 18.4	x: 0 m η = 4.2	x: 3.825 m η = 2.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.825 m η = 22.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.825 m η = 2.7	η = 0.1	CUMPLE η = 22.7
N47/N46	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 17.3	x: 0 m η = 66.2	x: 0 m η = 7.3	x: 0 m η = 35.1	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 92.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.1	η = 1.1	CUMPLE η = 92.3

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	
<p>Notación: N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>													

1.3.2. CIMENTACIÓN

1.3.2.1. ELEMENTOS AISLADOS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/18 Sup Y: 14Ø12c/18 Inf X: 13Ø12c/18 Inf Y: 14Ø12c/18
(N9 - N10)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 453.1 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 181.9 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 635.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 11Ø20c/30 Sup Y: 25Ø16c/25 Inf X: 15Ø20c/22 Inf Y: 25Ø16c/25

Referencias	Geometría	Armado
N11 y N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
(N8 - N18)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.4 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 402.6 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 530.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 13Ø12c/18 Sup Y: 29Ø12c/18 Inf X: 13Ø12c/18 Inf Y: 29Ø12c/18
(N20 - N34 - N41)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 501.5 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 503.5 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 1005.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 20Ø12c/15 Sup Y: 67Ø12c/15 Inf X: 20Ø12c/15 Inf Y: 67Ø12c/15
(N21 - N47)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 167.3 cm Ancho inicial Y: 157.5 cm Ancho final X: 502.8 cm Ancho final Y: 157.5 cm Ancho zapata X: 670.0 cm Ancho zapata Y: 315.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 21Ø12c/15 Sup Y: 44Ø12c/15 Inf X: 21Ø12c/15 Inf Y: 44Ø12c/15
N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 210.0 cm Ancho inicial Y: 205.0 cm Ancho final X: 210.0 cm Ancho final Y: 205.0 cm Ancho zapata X: 420.0 cm Ancho zapata Y: 410.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 32Ø12c/12.5 Sup Y: 33Ø12c/12.5 Inf X: 17Ø20c/24 Inf Y: 33Ø12c/12.5
N26	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 185.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 185.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 370.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 14Ø16c/25 Sup Y: 15Ø16c/25 Inf X: 16Ø20c/22 Inf Y: 15Ø16c/25
N27	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 175.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 175.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 350.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 23Ø12c/15 Sup Y: 23Ø12c/15 Inf X: 23Ø16c/15 Inf Y: 23Ø12c/15

Referencias	Geometría	Armado
N29	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 180.0 cm Ancho inicial Y: 165.0 cm Ancho final X: 180.0 cm Ancho final Y: 165.0 cm Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 330.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 22Ø12c/15 Sup Y: 24Ø12c/15 Inf X: 12Ø20c/28 Inf Y: 24Ø12c/15
N32	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 185.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 185.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 370.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 14Ø16c/25 Sup Y: 15Ø16c/25 Inf X: 27Ø12c/12.5 Inf Y: 15Ø16c/25
N40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 155.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 310.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/16 Sup Y: 19Ø12c/16 Inf X: 18Ø12c/16 Inf Y: 19Ø12c/16

MEDICIÓN

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.50		32.50
	Peso (kg)	13x2.22		28.85
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.35		32.90
	Peso (kg)	14x2.09		29.21
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.50		32.50
	Peso (kg)	13x2.22		28.85
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.35		32.90
	Peso (kg)	14x2.09		29.21
Totales	Longitud (m)	130.80		116.12
	Peso (kg)	116.12		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	143.88		127.73
	Peso (kg)	127.73		
Referencia: (N9 - N10)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		15x6.63	99.45
	Peso (kg)		15x16.35	245.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	25x3.60		90.00
	Peso (kg)	25x5.68		142.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x6.67	73.37
	Peso (kg)		11x16.45	180.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	25x3.60		90.00
	Peso (kg)	25x5.68		142.05
Totales	Longitud (m)	180.00	172.82	710.30
	Peso (kg)	284.10	426.20	

Referencia: (N9 - N10)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	198.00	190.10	781.33
	Peso (kg)	312.51	468.82	
Referencias: N11 y N12		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.30		25.30
	Peso (kg)	11x2.04		22.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.15		25.80
	Peso (kg)	12x1.91		22.91
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.30		25.30
	Peso (kg)	11x2.04		22.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.15		25.80
	Peso (kg)	12x1.91		22.91
Totales	Longitud (m)	102.20		90.74
	Peso (kg)	90.74		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	112.42		99.81
	Peso (kg)	99.81		
Referencia: (N8 - N18)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x5.49		71.37
	Peso (kg)	13x4.87		63.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.30		66.70
	Peso (kg)	29x2.04		59.22
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x5.49		71.37
	Peso (kg)	13x4.87		63.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.30		66.70
	Peso (kg)	29x2.04		59.22
Totales	Longitud (m)	276.14		245.16
	Peso (kg)	245.16		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	303.75		269.68
	Peso (kg)	269.68		
Referencia: (N20 - N34 - N41)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x10.24		204.80
	Peso (kg)	20x9.09		181.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	67x3.29		220.43
	Peso (kg)	67x2.92		195.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x10.24		204.80
	Peso (kg)	20x9.09		181.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	67x3.29		220.43
	Peso (kg)	67x2.92		195.71
Totales	Longitud (m)	850.46		755.08
	Peso (kg)	755.08		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	935.51		830.59
	Peso (kg)	830.59		
Referencia: (N21 - N47)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	21x6.89		144.69
	Peso (kg)	21x6.12		128.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	44x3.34		146.96
	Peso (kg)	44x2.97		130.48

Referencia: (N21 - N47)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	21x6.89		144.69
	Peso (kg)	21x6.12		128.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	44x3.34		146.96
	Peso (kg)	44x2.97		130.48
Totales	Longitud (m)	583.30		
	Peso (kg)	517.88		517.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	641.63		
	Peso (kg)	569.67		569.67
Referencia: N23		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		17x4.10	69.70
	Peso (kg)		17x10.11	171.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	33x4.00		132.00
	Peso (kg)	33x3.55		117.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	32x4.10		131.20
	Peso (kg)	32x3.64		116.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	33x4.00		132.00
	Peso (kg)	33x3.55		117.19
Totales	Longitud (m)	395.20	69.70	
	Peso (kg)	350.86	171.89	522.75
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	434.72	76.67	
	Peso (kg)	385.95	189.08	575.03
Referencia: N26		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		16x3.60	57.60
	Peso (kg)		16x8.88	142.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.40		51.00
	Peso (kg)	15x5.37		80.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x3.60		50.40
	Peso (kg)	14x5.68		79.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x3.40		51.00
	Peso (kg)	15x5.37		80.49
Totales	Longitud (m)	152.40	57.60	
	Peso (kg)	240.53	142.05	382.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	167.64	63.36	
	Peso (kg)	264.58	156.26	420.84
Referencia: N27		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		23x3.40	78.20
	Peso (kg)		23x5.37	123.42
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.40		78.20
	Peso (kg)	23x3.02		69.43
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	23x3.40		78.20
	Peso (kg)	23x3.02		69.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	23x3.40		78.20
	Peso (kg)	23x3.02		69.43
Totales	Longitud (m)	234.60	78.20	
	Peso (kg)	208.29	123.42	331.71
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	258.06	86.02	
	Peso (kg)	229.12	135.76	364.88

Referencia: N29		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		12x3.50	42.00
	Peso (kg)		12x8.63	103.58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.20		76.80
	Peso (kg)	24x2.84		68.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	22x3.50		77.00
	Peso (kg)	22x3.11		68.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.20		76.80
	Peso (kg)	24x2.84		68.19
Totales	Longitud (m)	230.60	42.00	
	Peso (kg)	204.74	103.58	308.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	253.66	46.20	
	Peso (kg)	225.21	113.94	339.15
Referencia: N32		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	27x3.60		97.20
	Peso (kg)	27x3.20		86.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		15x3.30	49.50
	Peso (kg)		15x5.21	78.13
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x3.60	50.40
	Peso (kg)		14x5.68	79.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		15x3.30	49.50
	Peso (kg)		15x5.21	78.13
Totales	Longitud (m)	97.20	149.40	
	Peso (kg)	86.30	235.81	322.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.92	164.34	
	Peso (kg)	94.93	259.39	354.32
Referencia: N40		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x3.00	54.00
	Peso (kg)		18x2.66	47.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		19x2.80	53.20
	Peso (kg)		19x2.49	47.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		18x3.00	54.00
	Peso (kg)		18x2.66	47.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		19x2.80	53.20
	Peso (kg)		19x2.49	47.23
Totales	Longitud (m)		214.40	
	Peso (kg)		190.34	190.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		235.84	
	Peso (kg)		209.37	209.37

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	127.73			127.73	3.82	0.64
Referencia: (N9 - N10)		312.51	468.82	781.33	17.27	2.16
Referencias: N11 y N12	2x99.81			199.62	2x2.97	2x0.54
Referencia: (N8 - N18)	269.68			269.68	7.63	1.27
Referencia: (N20 - N34 - N41)	830.59			830.59	23.37	3.12
Referencia: (N21 - N47)	569.67			569.67	15.83	2.11
Referencia: N23	385.95		189.08	575.03	15.50	1.72

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N26		264.58	156.26	420.84	10.36	1.30
Referencia: N27	229.12	135.76		364.88	9.19	1.23
Referencia: N29	225.21		113.94	339.15	8.91	1.19
Referencia: N32	94.93	259.39		354.32	10.06	1.26
Referencia: N40	209.37			209.37	6.29	0.90
Totales	3141.87	972.24	928.10	5042.21	134.17	17.96

COMPROBACIÓN

Referencia: N1 Dimensiones: 260 x 245 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.293 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.285 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.821 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.2 % Reserva seguridad: 92.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.47 t·m Momento: 4.75 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 7.80 t Cortante: 4.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.12 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	

Referencia: N1 Dimensiones: 260 x 245 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- 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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 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: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 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: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 66 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 260 x 245 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N9 - N10)		
Dimensiones: 635 x 340 x 80		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.875 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.128 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.214 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 127.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 96.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 29.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 71.49 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 36.54 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N9:	Calculado: 72 cm	Cumple
- N10:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: (N9 - N10)		
Dimensiones: 635 x 340 x 80		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 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: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 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>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 42 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 146 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 102 cm	Cumple

Referencia: (N9 - N10) Dimensiones: 635 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø20c/30 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 54 cm Calculado: 155 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 263 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 102 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.36 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.082 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.0 %	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.91 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
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: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N12 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.32 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.26 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.951 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.19 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.25 t·m	Cumple

Referencia: N12 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.94 t Cortante: 4.57 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 15.87 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple 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: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple

Referencia: N12 Dimensiones: 240 x 225 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N8 - N18) Dimensiones: 530 x 240 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.257 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.311 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.631 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 192.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -10.61 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.60 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.56 t	Cumple

Referencia: (N8 - N18)		
Dimensiones: 530 x 240 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 31.93 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8: - N18:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm Calculado: 53 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: (N8 - N18) Dimensiones: 530 x 240 x 60 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/18 Ys:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
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: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 226 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N20 - N34 - N41) Dimensiones: 1005 x 310 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.317 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.475 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.625 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1235.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.4 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 12.33 t·m Momento: 59.32 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: (N20 - N34 - N41)		
Dimensiones: 1005 x 310 x 75		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 7.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 43.89 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 34.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N20:	Calculado: 68 cm	Cumple
- N34:	Calculado: 68 cm	Cumple
- N41:	Calculado: 68 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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple

Referencia: (N20 - N34 - N41) Dimensiones: 1005 x 310 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 438 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 436 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 129 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 436 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 97 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 97 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
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N21 - N47) Dimensiones: 670 x 315 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.498 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.49 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.001 kp/cm ²	Cumple

Referencia: (N21 - N47) Dimensiones: 670 x 315 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 973.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.52 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.35 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 57.05 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 28.77 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- N21:	Calculado: 68 cm	Cumple
- N47:	Calculado: 68 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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	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: (N21 - N47) Dimensiones: 670 x 315 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm Calculado: 132 cm Calculado: 99 cm Calculado: 99 cm Calculado: 128 cm Calculado: 101 cm Calculado: 97 cm Calculado: 99 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 420 x 410 x 90		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.03 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.111 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.373 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 286.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 116.46 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 75.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.11 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 36.01 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 0 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 420 x 410 x 90		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 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: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 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: 40 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 111 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 109 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 109 cm	Cumple

Referencia: N23 Dimensiones: 420 x 410 x 90 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26 Dimensiones: 370 x 350 x 80 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.106 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.217 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.263 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 335.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 99.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.16 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 72.88 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 14.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 42.87 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	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: N26 Dimensiones: 370 x 350 x 80 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple 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: - Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 94 cm Mínimo: 42 cm Calculado: 94 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 91 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 91 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 94 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N26 Dimensiones: 370 x 350 x 80 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 94 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 91 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 91 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.082 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.175 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.529 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 91.60 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 28.60 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 71.92 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 44.57 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N27:	Mínimo: 0 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.001	

Referencia: N27 Dimensiones: 350 x 350 x 75 Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011	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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 88 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 350 x 350 x 75		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N29		
Dimensiones: 360 x 330 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.934 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.129 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.207 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 137.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 66.25 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 49.24 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 50.4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N29:	Mínimo: 0 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0015	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 360 x 330 x 75		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- 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>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	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:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 40 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 88 cm	Cumple

Referencia: N29 Dimensiones: 360 x 330 x 75 Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 93 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 88 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N32 Dimensiones: 370 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.558 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.117 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.73 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 23.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 930.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 54.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.85 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 36.92 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 37.57 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N32 Dimensiones: 370 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N32:	Mínimo: 0 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N32 Dimensiones: 370 x 340 x 80 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40 Dimensiones: 310 x 290 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.362 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.336 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.803 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 472.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.76 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.26 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.41 t	Cumple

Referencia: N40		
Dimensiones: 310 x 290 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 23.06 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N40:	Mínimo: 0 cm Calculado: 63 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
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	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: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 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: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N40 Dimensiones: 310 x 290 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
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: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 77 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.3.2.2. VIGAS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N40-N12], C.1 [(N20 - N34 - N41)-N1], C.1 [(N20 - N34 - N41)-(N8 - N18)] y C.1 [(N21 - N47)-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N29-(N9 - N10)] y C.1 [N32-N27]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N32-N12] y C.1 [N29-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N23-(N9 - N10)] y C.1 [N27-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N23-(N8 - N18)] y C.1 [N26-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

MEDICIÓN

Referencias: C.1 [N40-N12], C.1 [(N20 - N34 - N41)-N1], C.1 [(N20 - N34 - N41)-(N8 - N18)] y C.1 [(N21 - N47)-N11]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.68	7.36
	Peso (kg)		2x3.27	6.53
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.68	7.36
	Peso (kg)		2x3.27	6.53
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	14.72	15.16
	Peso (kg)	2.10	13.06	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	16.19	16.68
	Peso (kg)	2.31	14.37	

Referencias: C.1 [N29-(N9 - N10)] y C.1 [N32-N27]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.12	8.24
	Peso (kg)		2x3.66	7.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.12	8.24
	Peso (kg)		2x3.66	7.32
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	3x1.33		3.99
	Peso (kg)	3x0.52		1.57
Totales	Longitud (m)	3.99	16.48	16.21
	Peso (kg)	1.57	14.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.39	18.13	17.83
	Peso (kg)	1.73	16.10	

Referencias: C.1 [N32-N12] y C.1 [N29-N11]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.13	8.26
	Peso (kg)		2x3.67	7.33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.13	8.26
	Peso (kg)		2x3.67	7.33
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	16.52	17.28
	Peso (kg)	2.62	14.66	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	18.17	19.01
	Peso (kg)	2.88	16.13	

Referencias: C.1 [N23-(N9 - N10)] y C.1 [N27-N26]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.28	10.56
	Peso (kg)		2x4.69	9.38
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.28	10.56
	Peso (kg)		2x4.69	9.38

Referencias: C.1 [N23-(N9 - N10)] y C.1 [N27-N26]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	21.12	21.91
	Peso (kg)	3.15	18.76	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	23.23	24.10
	Peso (kg)	3.47	20.63	
Referencias: C.1 [N23-(N8 - N18)] y C.1 [N26-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.42	10.84
	Peso (kg)		2x4.81	9.62
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.42	10.84
	Peso (kg)		2x4.81	9.62
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	21.68	23.44
	Peso (kg)	4.20	19.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	23.85	25.78
	Peso (kg)	4.62	21.16	

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.1 [N40-N12], C.1 [(N20 - N34 - N41)-N1], C.1 [(N20 - N34 - N41)-(N8 - N18)] y C.1 [(N21 - N47)-N11]	4x2.31	4x14.37	66.72	4x0.10	4x0.02
Referencias: C.1 [N29-(N9 - N10)] y C.1 [N32-N27]	2x1.73	2x16.10	35.66	2x0.08	2x0.02
Referencias: C.1 [N32-N12] y C.1 [N29-N11]	2x2.88	2x16.13	38.02	2x0.16	2x0.04
Referencias: C.1 [N23-(N9 - N10)] y C.1 [N27-N26]	2x3.46	2x20.64	48.20	2x0.20	2x0.05
Referencias: C.1 [N23-(N8 - N18)] y C.1 [N26-N1]	2x4.62	2x21.16	51.56	2x0.30	2x0.07
Totales	34.62	205.54	240.16	1.86	0.47

COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N40-N12] (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 [N40-N12] (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 [(N20 - N34 - N41)-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [(N20 - N34 - N41)-(N8 - 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>	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 [(N21 - N47)-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>	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		

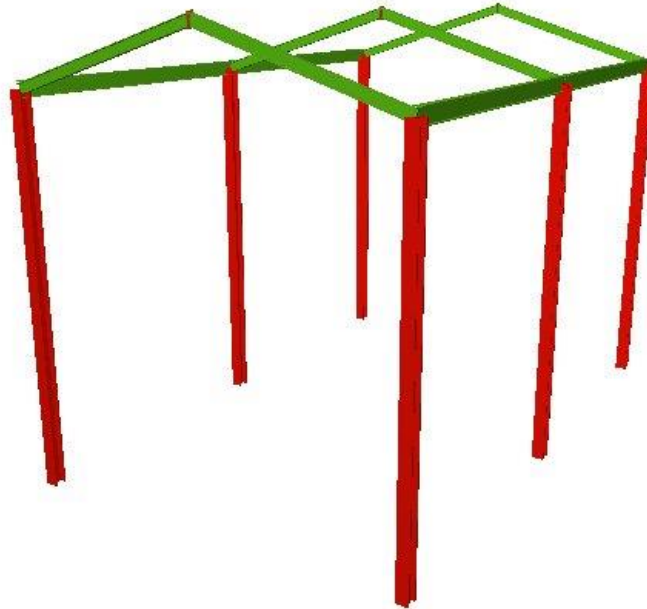
Referencia: C.1 [N29-(N9 - N10)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la 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 [N32-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>	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 [N32-N12] (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 [N29-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>	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 [N23-(N9 - N10)] (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 [N27-N26] (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 [N23-(N8 - 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>	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 [N26-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	
- 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		

1.4. CASETA DE SEGURIDAD



1.4.1. ESTRUCTURA

1.4.1.1. GEOMETRÍA

1.4.1.1.1. NUDOS

Referencias:

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

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

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En el texto original, 'coaccionado' is likely a typo for 'restringido' (restrained).

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.450	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	4.900	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	3.150	4.900	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	3.150	2.450	3.100	-	-	-	-	-	-	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	
N7	3.150	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	3.150	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	3.150	2.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	3.150	4.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	0.000	4.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	0.000	2.450	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	1.575	0.000	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	1.575	2.450	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.575	4.900	3.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.4.1.1.2. BARRAS

MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	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_y</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	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N7/N6	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N9/N6	N9/N6	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N10/N5	N10/N5	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N11/N4	N11/N4	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N3	N12/N3	HE 100 B (HEB)	3.100	1.00	1.00	-	-
		N2/N13	N2/N13	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-
		N7/N13	N7/N13	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-
		N6/N14	N6/N14	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-
		N3/N14	N3/N14	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-
		N4/N15	N4/N15	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-
N5/N15	N5/N15	IPE 80 (IPE)	1.652	1.00	1.00	-	-		

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
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, N8/N7, N9/N6, N10/N5, N11/N4 y N12/N3
2	N2/N3, N3/N4, N6/N5 y N7/N6
3	N2/N13, N7/N13, N6/N14, N3/N14, N4/N15 y N5/N15

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	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
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	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N2/N3	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N3/N4	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N6/N5	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N7/N6	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N8/N7	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N9/N6	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N10/N5	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N11/N4	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N12/N3	HE 100 B (HEB)	3.100	0.008	63.27
		N2/N13	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91
		N7/N13	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91
		N6/N14	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N3/N14	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91
		N4/N15	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91
		N5/N15	IPE 80 (IPE)	1.652	0.001	9.91
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)	Materi al (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materi al (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materi al (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 100 B	18.600	18.600		0.048	0.048	0.069	379.63	379.63	540.64
			IPE 120	9.800			0.013			101.55		
			IPE 80	9.915	0.008		59.46					
			IPE	19.715	0.021		161.01					
				38.315								

MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 100 B	0.588	18.600	10.937
IPE	IPE 120	0.487	9.800	4.775
	IPE 80	0.336	9.915	3.335
Total				19.047

1.4.1.2. RESULTADOS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.1 m $\eta = 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 0.8$
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.45 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.45 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 0.5$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 0.5$
N6/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 0.5$
N7/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 0.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.45 m $\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.45 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 0.5$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t		$M_t V_Z$	$M_t V_Y$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.1 m $\eta = 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.8$
N9/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.8$
N10/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.1 m $\eta = 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.8$
N11/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 3.1 m $\eta = 0.1$	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.8$
N12/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁷⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.1 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.8$
N2/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$
N7/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$
N6/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$
N3/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$
N4/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$
N5/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 0.9$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.

1.4.2. CIMENTACIÓN

1.4.2.1. ELEMENTOS AISLADOS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1, N8, N9, N10, N11 y N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 30.0 cm Ancho inicial Y: 30.0 cm Ancho final X: 30.0 cm Ancho final Y: 30.0 cm Ancho zapata X: 60.0 cm Ancho zapata Y: 60.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 2Ø12c/30 Y: 2Ø12c/30

MEDICIÓN

Referencias: N1, N8, N9, N10, N11 y N12		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0.79	1.58
	Peso (kg)	2x0.70	1.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0.79	1.58
	Peso (kg)	2x0.70	1.40
Totales	Longitud (m)	3.16	
	Peso (kg)	2.80	2.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.48	
	Peso (kg)	3.08	3.08

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, N8, N9, N10, N11 y N12	6x3.08	6x0.11	6x0.04
Totales	18.48	0.65	0.22

COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 60 x 60 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.098 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3311.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5994.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.63 t/m ²	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.098 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3311.6 % Reserva seguridad: 5994.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.01 t Cortante: 0.01 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple 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> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: - 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.103 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 3475.7 %	Cumple
- En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m Momento: 0.00 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N9 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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

Referencia: N9		
Dimensiones: 60 x 60 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N10		
Dimensiones: 60 x 60 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.098 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3311.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5994.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N10:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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: N10 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.098 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 3311.6 % Reserva seguridad: 5994.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N11 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.63 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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

Referencia: N11		
Dimensiones: 60 x 60 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N12		
Dimensiones: 60 x 60 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.103 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.111 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 3475.7 %	Cumple
- En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 0.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.01 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 1.96 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N12 Dimensiones: 60 x 60 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
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: 30 cm Calculado: 30 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: 30 cm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 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: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.4.2.2. VIGAS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N12-N1], C.1 [N10-N9], C.1 [N9-N8] y C.1 [N12-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N12-N9], C.1 [N8-N1] y C.1 [N11-N10]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

MEDICIÓN

Referencias: C.1 [N12-N1], C.1 [N10-N9], C.1 [N9-N8] y C.1 [N12-N11]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.74	5.48
	Peso (kg)		2x2.43	4.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.74	5.48
	Peso (kg)		2x2.43	4.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	10.96	21.60
	Peso (kg)	4.20	9.74	13.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	12.06	23.76
	Peso (kg)	4.62	10.71	15.33

Referencias: C.1 [N12-N9], C.1 [N8-N1] y C.1 [N11-N10]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.44	6.88
	Peso (kg)		2x3.05	6.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.44	6.88
	Peso (kg)		2x3.05	6.11
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	13.76	27.06
	Peso (kg)	5.25	12.22	17.47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	15.14	29.77
	Peso (kg)	5.78	13.44	19.22

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.1 [N12-N1], C.1 [N10-N9], C.1 [N9-N8] y C.1 [N12-N11]	4x4.62	4x10.71	61.32	4x0.32	4x0.07
Referencias: C.1 [N12-N9], C.1 [N8-N1] y C.1 [N11-N10]	3x5.78	3x13.44	57.66	3x0.44	3x0.10
Totales	35.82	83.16	118.98	2.60	0.60

COMPROBACIÓN

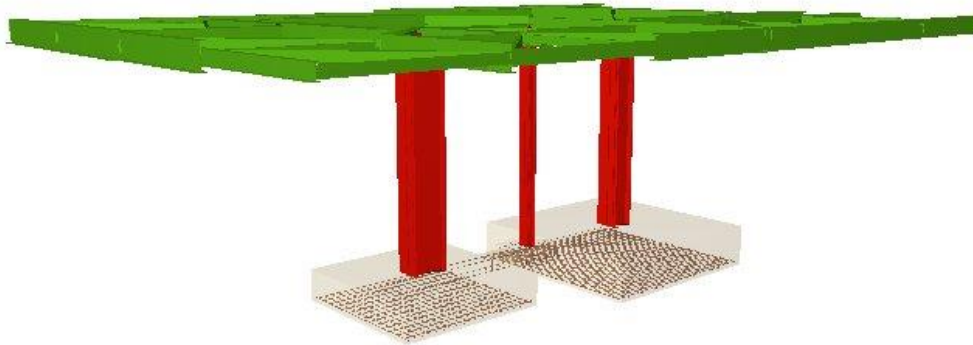
Referencia: C.1 [N12-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</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	
- 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 [N10-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>	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

Referencia: C.1 [N10-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 inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N9-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N12-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>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N12-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación 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 [N12-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> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-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

Referencia: C.1 [N8-N1] (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 [N11-N10] (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		

1.5. MARQUESINA



1.5.1. DATOS DE OBRA

1.5.1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.5.1.2. ESTADOS LÍMITE

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

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

- Sin coeficientes de combinación

- 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

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

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	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	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

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	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	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_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

COMBINACIONES

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

Q 1 Q 1

V 1 V 1

N 1 N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		1.600	
6	1.600		1.600	

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
7	1.000	1.600	0.960	
8	1.600	1.600	0.960	
9	1.000			1.600
10	1.600			1.600
11	1.000		0.960	1.600
12	1.600		0.960	1.600
13	1.000	1.600		0.800
14	1.600	1.600		0.800
15	1.000		1.600	0.800
16	1.600		1.600	0.800
17	1.000	1.600	0.960	0.800
18	1.600	1.600	0.960	0.800

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800	1.500	0.900	
8	1.350	1.500	0.900	
9	0.800			1.500
10	1.350			1.500
11	0.800		0.900	1.500
12	1.350		0.900	1.500
13	0.800	1.500		0.750
14	1.350	1.500		0.750
15	0.800		1.500	0.750
16	1.350		1.500	0.750
17	0.800	1.500	0.900	0.750
18	1.350	1.500	0.900	0.750

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000		0.500	
3	1.000			0.200

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	
N5	0.000	-9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	-6.000	-9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-6.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	6.000	-6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	6.000	-3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	3.000	-3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	-3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	3.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	3.000	-6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	-6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	3.000	-9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	3.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	3.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	3.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	6.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	6.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	0.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-3.000	-6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-6.000	-6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-3.000	-3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-3.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-3.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-3.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-3.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-3.000	-9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-6.000	-3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-6.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-6.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	-3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	0.000	3.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.5.2.1.2. BARRAS

MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	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

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

DESCRIPCIÓN

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	2xHE 180 B(()) (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N33	N6/N5	IPE 500 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N5	N6/N5	IPE 500 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N27	N6/N7	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N34	N6/N7	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N7	N6/N7	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N35	N7/N8	IPE 500 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N7/N8	IPE 500 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N8	N7/N8	IPE 500 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N32	N8/N9	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N9	N8/N9	IPE 200 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N22	N3/N10	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N3/N10	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N10	N3/N10	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N11	N4/N11	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 220 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N3	N12/N3	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N12	N13/N12	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N14/N13	2xHE 200 B(()) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	2xIPE 180(()) (IPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N13/N15	2xIPE 300(()) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N3	N13/N3	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N14/N2	N14/N2	2xHE 140 B(()) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N11	N16/N11	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	2xIPE 550(()) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N14	N17/N14	2xHE 700 B(()) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
N16/N14	N16/N14	HE 220 B (HEB)	4.243	1.00	1.00	-	-		
N5/N16	N5/N16	UPE 240 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-		

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N5/N17	N5/N17	2xIPE 450([]) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N16	N18/N16	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N13	N16/N13	IPE 220 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N18	N5/N18	IPE 450 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N4	N18/N4	IPE 240 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N11	N18/N11	UPE 180 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N11/N13	UPE 180 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N2/N15	N2/N15	IPE 450 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N3	N15/N3	IPE 450 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N19	N15/N19	2xIPE 550([]) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	2xIPE 600([]) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N21	N9/N21	IPE 180 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N10	N21/N10	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N19	N3/N19	2xUPE 400([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N19/N23	N19/N23	2xUPE 240([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N23/N21	N23/N21	UPE 180 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N15/N24	N15/N24	2xUPE 200([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N24/N20	N24/N20	2xIPE 200([]) (IPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N20/N9	N20/N9	2xUPE 330([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N20/N23	N20/N23	IPE 360 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N20	N25/N20	2xHE 180 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N19	N24/N19	2xHE 700 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N22	N19/N22	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N17	N26/N17	2xIPE 500([]) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	IPE 240 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	IPE 400 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 550 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 550 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 100 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N26	N33/N26	IPE 100 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N2	N28/N2	IPE 500 (IPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N17/N28	N17/N28	UPE 400 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N33/N17	N33/N17	2xUPE 200([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N6/N26	N6/N26	UPE 300 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N26/N34	N26/N34	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N34/N28	N34/N28	IPE 330 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N29	N34/N29	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N29/N35	N29/N35	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N35/N31	N35/N31	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N31/N8	N31/N8	UPE 200 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N36/N31	N36/N31	IPE 160 (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N25	N31/N25	2xHE 120 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N30	N35/N30	2xIPE 500([]) (IPE)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N24	N30/N24	2xHE 700 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N30	N2/N30	UPE 240 (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N30/N25	N30/N25	2xUPE 140([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N25/N32	N25/N32	2xUPE 300([]) (UPE)	4.243	1.00	1.00	-	-
		N28/N14	N28/N14	2xHE 280 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N14	N37/N14	2xHE 800 B([]) (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N38/N24	N38/N24	2xHE 550 B([]) (HEB)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N29	N7/N29	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N2	N29/N2	2xHE 120 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N24	N2/N24	2xHE 100 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	2xHE 360 B([]) (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N9	N25/N9	2xHE 100 B([]) (HEB)	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 y N25/N20
2	N6/N5, N7/N8 y N28/N2
3	N6/N7 y N20/N23
4	N8/N9

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N3/N10, N12/N3, N16/N11, N20/N21 y N26/N28
6	N4/N11, N13/N12, N18/N16, N21/N10, N28/N29 y N36/N31
7	N11/N12 y N16/N13
8	N14/N13
9	N14/N15
10	N13/N15
11	N13/N3, N26/N34, N34/N29, N29/N35, N35/N31 y N31/N8
12	N14/N2
13	N17/N16 y N15/N19
14	N17/N14, N24/N19 y N30/N24
15	N16/N14
16	N5/N16 y N2/N30
17	N5/N17
18	N5/N18, N2/N15 y N15/N3
19	N18/N4 y N27/N26
20	N18/N11, N11/N13 y N23/N21
21	N19/N20
22	N9/N21
23	N3/N19
24	N19/N23
25	N15/N24 y N33/N17
26	N24/N20
27	N20/N9
28	N19/N22 y N34/N28
29	N26/N17 y N35/N30
30	N29/N30 y N30/N31
31	N31/N32 y N33/N26
32	N17/N28
33	N6/N26
34	N31/N25 y N29/N2
35	N30/N25
36	N25/N32
37	N28/N14
38	N37/N14
39	N38/N24
40	N7/N29, N2/N24 y N25/N9
41	N24/N25

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	HE 180 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	130.60	75.60	23.26	7662.00	13304.60	84.32
		2	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30

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								
		3	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		4	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		5	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		6	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		7	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		8	HE 200 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	156.20	90.00	27.54	11392.00	19626.00	118.56
		9	IPE 180, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	47.80	21.84	15.65	2634.00	1191.58	9.58
		10	IPE 300, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	107.60	48.15	35.61	16712.00	7260.50	40.20
		11	UPE 200, (UPE)	29.00	13.20	9.61	1909.00	187.30	8.89
		12	HE 140 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	86.00	50.40	14.62	3018.00	5313.40	40.12
		13	IPE 550, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	268.00	108.36	103.02	134240.00	34883.00	246.00
		14	HE 700 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	612.80	288.00	194.62	513800.00	166760.00	1661.80
		15	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		16	UPE 240, (UPE)	38.50	16.88	13.55	3599.00	310.90	15.14
		17	IPE 450, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	197.60	83.22	71.20	67480.00	21185.40	133.80
		18	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		19	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		20	UPE 180, (UPE)	25.10	11.81	7.87	1353.00	143.70	6.99
		21	IPE 600, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	312.00	125.40	121.39	184160.00	44526.00	330.00
		22	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		23	UPE 400, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	183.80	62.10	88.45	41960.00	15432.12	34034.21
		24	UPE 240, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	77.00	33.75	27.09	7198.00	3591.24	6706.22
		25	UPE 200, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	58.00	26.40	19.22	3818.00	2091.03	3736.07
		26	IPE 200, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	57.00	25.50	18.45	3886.00	1709.00	13.96
		27	UPE 330, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	135.60	50.40	59.00	22020.00	9195.26	19115.92
		28	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		29	IPE 500, Doble en cajón soldado, (IPE) Cordón continuo	232.00	96.00	85.92	96400.00	27484.00	178.60

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								
		30	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.00
		31	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		32	UPE 400, (UPE)	91.90	31.05	44.23	20980.00	1045.00	79.14
		33	UPE 300, (UPE)	56.60	22.50	23.09	7823.00	537.70	31.52
		34	HE 120 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	68.00	39.60	11.47	1728.80	3083.00	27.68
		35	UPE 140, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	36.80	17.55	10.98	1199.00	847.36	1343.11
		36	UPE 300, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	113.20	45.00	46.17	15646.00	6797.90	13850.81
		37	HE 280 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	262.80	151.20	46.12	38540.00	64698.80	287.40
		38	HE 800 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	668.40	297.00	231.21	718200.00	180190.00	1892.00
		39	HE 550 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	508.20	261.00	132.84	273400.00	140505.00	1200.60
		40	HE 100 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	52.00	30.00	8.64	899.00	1634.60	18.50
		41	HE 360 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	361.20	202.50	70.88	86380.00	101550.00	585.00

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 180 B(()) (HEB)	5.000	0.065	512.61
		N6/N5	IPE 500 (IPE)	6.000	0.070	546.36
		N6/N7	IPE 360 (IPE)	9.000	0.065	513.63
		N7/N8	IPE 500 (IPE)	9.000	0.104	819.54
		N8/N9	IPE 200 (IPE)	6.000	0.017	134.23
		N3/N10	IPE 400 (IPE)	9.000	0.076	596.99
		N4/N11	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N11/N12	IPE 220 (IPE)	3.000	0.010	78.66
		N12/N3	IPE 400 (IPE)	3.000	0.025	199.00
		N13/N12	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N14/N13	2xHE 200 B(()) (HEB)	3.000	0.047	367.85
		N14/N15	2xIPE 180(()) (IPE)	4.243	0.020	159.20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N13/N15	2xIPE 300([]) (IPE)	3.000	0.032	253.40
		N13/N3	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58
		N14/N2	2xHE 140 B([]) (HEB)	3.000	0.026	202.53
		N16/N11	IPE 400 (IPE)	3.000	0.025	199.00
		N17/N16	2xIPE 550([]) (IPE)	3.000	0.080	631.14
		N17/N14	2xHE 700 B([]) (HEB)	3.000	0.184	1443.14
		N16/N14	HE 220 B (HEB)	4.243	0.039	303.07
		N5/N16	UPE 240 (UPE)	4.243	0.016	128.22
		N5/N17	2xIPE 450([]) (IPE)	3.000	0.059	465.35
		N18/N16	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N16/N13	IPE 220 (IPE)	3.000	0.010	78.66
		N5/N18	IPE 450 (IPE)	3.000	0.030	232.67
		N18/N4	IPE 240 (IPE)	3.000	0.012	92.08
		N18/N11	UPE 180 (UPE)	4.243	0.011	83.59
		N11/N13	UPE 180 (UPE)	4.243	0.011	83.59
		N2/N15	IPE 450 (IPE)	3.000	0.030	232.67
		N15/N3	IPE 450 (IPE)	3.000	0.030	232.67
		N15/N19	2xIPE 550([]) (IPE)	3.000	0.080	631.14
		N19/N20	2xIPE 600([]) (IPE)	3.000	0.094	734.76
		N20/N21	IPE 400 (IPE)	3.000	0.025	199.00
		N9/N21	IPE 180 (IPE)	3.000	0.007	56.28
		N21/N10	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N3/N19	2xUPE 400([]) (UPE)	4.243	0.078	612.14
		N19/N23	2xUPE 240([]) (UPE)	4.243	0.033	256.45
		N23/N21	UPE 180 (UPE)	4.243	0.011	83.59
		N15/N24	2xUPE 200([]) (UPE)	4.243	0.025	193.17
		N24/N20	2xIPE 200([]) (IPE)	4.243	0.024	189.84
		N20/N9	2xUPE 330([]) (UPE)	4.243	0.058	451.61
		N20/N23	IPE 360 (IPE)	3.000	0.022	171.21
		N25/N20	2xHE 180 B([]) (HEB)	3.000	0.039	307.56
		N24/N19	2xHE 700 B([]) (HEB)	3.000	0.184	1443.14
		N19/N22	IPE 330 (IPE)	3.000	0.019	147.42
		N26/N17	2xIPE 500([]) (IPE)	3.000	0.070	546.36
		N27/N26	IPE 240 (IPE)	3.000	0.012	92.08
		N26/N28	IPE 400 (IPE)	3.000	0.025	199.00
		N28/N29	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N29/N30	IPE 550 (IPE)	3.000	0.040	315.57
		N30/N31	IPE 550 (IPE)	3.000	0.040	315.57
		N31/N32	IPE 100 (IPE)	3.000	0.003	24.26
		N33/N26	IPE 100 (IPE)	3.000	0.003	24.26
		N28/N2	IPE 500 (IPE)	4.243	0.049	386.33
		N17/N28	UPE 400 (UPE)	4.243	0.039	306.07
		N33/N17	2xUPE 200([]) (UPE)	4.243	0.025	193.17
		N6/N26	UPE 300 (UPE)	4.243	0.024	188.50
		N26/N34	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N34/N28	IPE 330 (IPE)	3.000	0.019	147.42
		N34/N29	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58
		N29/N35	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58
		N35/N31	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58
		N31/N8	UPE 200 (UPE)	4.243	0.012	96.58
		N36/N31	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N31/N25	2xHE 120 B() (HEB)	3.000	0.020	160.14
		N35/N30	2xIPE 500() (IPE)	3.000	0.070	546.36
		N30/N24	2xHE 700 B() (HEB)	3.000	0.184	1443.14
		N2/N30	UPE 240 (UPE)	4.243	0.016	128.22
		N30/N25	2xUPE 140() (UPE)	4.243	0.016	122.56
		N25/N32	2xUPE 300() (UPE)	4.243	0.048	377.01
		N28/N14	2xHE 280 B() (HEB)	3.000	0.079	618.89
		N37/N14	2xHE 800 B() (HEB)	5.000	0.334	2623.47
		N38/N24	2xHE 550 B() (HEB)	5.000	0.254	1994.69
		N7/N29	2xHE 100 B() (HEB)	3.000	0.016	122.46
		N29/N2	2xHE 120 B() (HEB)	3.000	0.020	160.14
		N2/N24	2xHE 100 B() (HEB)	3.000	0.016	122.46
		N24/N25	2xHE 360 B() (HEB)	3.000	0.108	850.63
		N25/N9	2xHE 100 B() (HEB)	3.000	0.016	122.46

*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)	Materi al (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 180 B, Doble en cajón soldado	8.000			0.104			820.17		
			HE 200 B, Doble en cajón soldado	3.000			0.047			367.85		
			HE 140 B, Doble en cajón soldado	3.000			0.026			202.53		
			HE 700 B, Doble en cajón soldado	9.000			0.552			4329.43		
			HE 220 B	4.243			0.039			303.07		
			HE 120 B, Doble en cajón soldado	6.000			0.041			320.28		
			HE 280 B, Doble en cajón soldado	3.000			0.079			618.89		
			HE 800 B, Doble en cajón soldado	5.000			0.334			2623.47		
			HE 550 B, Doble en cajón soldado	5.000			0.254			1994.69		
			HE 100 B, Doble en cajón soldado	9.000			0.047			367.38		
			HE 360 B, Doble en cajón soldado	3.000			0.108			850.63		
	S275	HEB			58.243			1.630		12798.39		

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 500	19.243			0.223			1752.23		
			IPE 360	12.000			0.087			684.83		
			IPE 200	6.000			0.017			134.23		
			IPE 400	21.000			0.177			1392.98		
			IPE 160	18.000			0.036			284.01		
			IPE 220	6.000			0.020			157.31		
			IPE 180, Doble en cajón soldado	4.243			0.020			159.20		
			IPE 300, Doble en cajón soldado	3.000			0.032			253.40		
			IPE 550, Doble en cajón soldado	6.000			0.161			1262.28		
			IPE 450, Doble en cajón soldado	3.000			0.059			465.35		
			IPE 450	9.000			0.089			698.02		
			IPE 240	6.000			0.023			184.16		
			IPE 600, Doble en cajón soldado	3.000			0.094			734.76		
			IPE 180	3.000			0.007			56.28		
			IPE 200, Doble en cajón soldado	4.243			0.024			189.84		
			IPE 330	6.000			0.038			294.85		
			IPE 500, Doble en cajón soldado	6.000			0.139			1092.72		
			IPE 550	6.000			0.080			631.14		
			IPE 100	6.000			0.006			48.51		
		IPE			147.728			1.335		10476.12		
			UPE 200	25.456			0.074			579.50		
			UPE 240	8.485			0.033			256.45		
			UPE 180	12.728			0.032			250.78		
			UPE 400, Doble en cajón soldado	4.243			0.078			612.14		
			UPE 240, Doble en cajón soldado	4.243			0.033			256.45		
			UPE 200, Doble en cajón soldado	8.485			0.049			386.33		
			UPE 330, Doble en cajón soldado	4.243			0.058			451.61		
			UPE 400	4.243			0.039			306.07		
			UPE 300	4.243			0.024			188.50		
			UPE 140, Doble en cajón soldado	4.243			0.016			122.56		
			UPE 300, Doble en cajón soldado	4.243			0.048			377.01		
		UPE			84.853			0.482		3787.41		

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						290.823			3.447			27061.92

MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 180 B, Doble en cajón soldado	1.423	8.000	11.384
	HE 200 B, Doble en cajón soldado	1.582	3.000	4.746
	HE 140 B, Doble en cajón soldado	1.106	3.000	3.318
	HE 700 B, Doble en cajón soldado	3.166	9.000	28.494
	HE 220 B	1.301	4.243	5.520
	HE 120 B, Doble en cajón soldado	0.947	6.000	5.682
	HE 280 B, Doble en cajón soldado	2.219	3.000	6.657
	HE 800 B, Doble en cajón soldado	3.365	5.000	16.825
	HE 550 B, Doble en cajón soldado	2.870	5.000	14.350
	HE 100 B, Doble en cajón soldado	0.788	9.000	7.092
	HE 360 B, Doble en cajón soldado	2.495	3.000	7.485
IPE	IPE 500	1.780	19.243	34.244
	IPE 360	1.384	12.000	16.608
	IPE 200	0.789	6.000	4.733
	IPE 400	1.503	21.000	31.559
	IPE 160	0.638	18.000	11.484
	IPE 220	0.868	6.000	5.209
	IPE 180, Doble en cajón soldado	0.895	4.243	3.799
	IPE 300, Doble en cajón soldado	1.486	3.000	4.457
	IPE 550, Doble en cajón soldado	2.338	6.000	14.027
	IPE 450, Doble en cajón soldado	2.021	3.000	6.064
	IPE 450	1.641	9.000	14.771
	IPE 240	0.948	6.000	5.686
	IPE 600, Doble en cajón soldado	2.496	3.000	7.488
	IPE 180	0.713	3.000	2.140
	IPE 200, Doble en cajón soldado	0.989	4.243	4.195
	IPE 330	1.285	6.000	7.710
	IPE 500, Doble en cajón soldado	2.180	6.000	13.078
	IPE 550	1.918	6.000	11.507
	IPE 100	0.412	6.000	2.471
UPE	UPE 200	0.708	25.456	18.023
	UPE 240	0.826	8.485	7.009
	UPE 180	0.649	12.728	8.260
	UPE 400, Doble en cajón soldado	1.260	4.243	5.346
	UPE 240, Doble en cajón soldado	0.840	4.243	3.564
	UPE 200, Doble en cajón soldado	0.720	8.485	6.109

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	UPE 330, Doble en cajón soldado	1.080	4.243	4.582
	UPE 400	1.233	4.243	5.231
	UPE 300	0.981	4.243	4.162
	UPE 140, Doble en cajón soldado	0.540	4.243	2.291
	UPE 300, Doble en cajón soldado	1.000	4.243	4.243
Total				381.601

1.5.2.2. RESULTADOS

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w1}	N _t	N _e	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 5 m η = 1.4	x: 5 m η = 8.2	x: 0 m η = 9.4	x: 5 m η = 2.3	η = 0.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.8	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.2	CUMPLE η = 14.8
N6/N33	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 22.2	x: 3 m η = 0.4	x: 3 m η = 7.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 23.3	η < 0.1	η = 1.1	x: 3 m η = 7.4	η < 0.1	CUMPLE η = 23.3
N33/N5	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 17.4	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 15.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 71.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 3 m η = 15.9	η < 0.1	CUMPLE η = 71.1
N6/N27	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.9	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	CUMPLE η = 18.9
N27/N34	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 5.2	x: 3 m η = 0.3	x: 3 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.5	η < 0.1	η = 1.2	x: 3 m η = 2.1	η < 0.1	CUMPLE η = 6.5
N34/N7	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 2.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 58.9	x: 0 m η = 0.6	x: 3 m η = 12.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 61.6	η < 0.1	η = 3.5	x: 3 m η = 12.9	η < 0.1	CUMPLE η = 61.6
N7/N35	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 82.2	x: 0 m η = 0.7	x: 3 m η = 13.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 84.0	η < 0.1	η = 3.0	x: 3 m η = 14.0	η < 0.1	CUMPLE η = 84.0
N35/N36	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 81.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 13.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 81.8	η < 0.1	η = 4.1	x: 0 m η = 13.9	η < 0.1	CUMPLE η = 81.8
N36/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 27.3	x: 3 m η = 0.1	x: 0 m η = 6.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.214 m η < 0.1	x: 0 m η = 27.6	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 6.9	η < 0.1	CUMPLE η = 27.6
N8/N32	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.929 m η = 37.1	x: 0 m η = 0.8	x: 3 m η = 14.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.929 m η = 38.6	η < 0.1	η = 1.9	x: 3 m η = 14.1	η < 0.1	CUMPLE η = 38.6
N32/N9	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 5.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 56.2	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 20.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.214 m η < 0.1	x: 3 m η = 61.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 3 m η = 20.2	η < 0.1	CUMPLE η = 61.4
N3/N22	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 63.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 64.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	CUMPLE η = 64.1
N22/N23	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 46.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	CUMPLE η = 46.5
N23/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.0	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	CUMPLE η = 21.0
N4/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η < 0.1	x: 3 m η = 46.7	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 3 m η = 46.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 3 m η = 4.5	η < 0.1	CUMPLE η = 46.8
N11/N12	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 1.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 28.1	x: 3 m η = 0.6	x: 3 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 3 m η = 29.6	η < 0.1	η = 2.5	x: 3 m η = 1.3	η < 0.1	CUMPLE η = 29.6
N12/N3	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 0.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 52.1	x: 3 m η = 0.7	x: 3 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 53.2	η < 0.1	η = 3.8	x: 3 m η = 10.5	η < 0.1	CUMPLE η = 53.2
N13/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.2	x: 1.929 m η = 73.6	x: 0 m η = 1.0	x: 3 m η = 40.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1.929 m η = 73.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 73.7
N14/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 81.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 19.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 85.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.3	η = 0.2	CUMPLE η = 85.4
N14/N15	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.243 m η = 7.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 86.4	x: 4.243 m η = 0.7	x: 0 m η = 19.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 94.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.0	η = 0.1	CUMPLE η = 94.1
N13/N15	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 4.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 60.3	x: 0 m η = 0.5	x: 3 m η = 11.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 65.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 3 m η = 11.3	η < 0.1	CUMPLE η = 65.2
N13/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 17.7	x: 4.243 m η = 84.7	x: 0 m η = 0.4	x: 4.243 m η = 26.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.243 m η = 91.2	η < 0.1	η = 1.0	x: 4.243 m η = 27.0	η < 0.1	CUMPLE η = 91.2
N14/N2	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 15.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 64.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 17.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 80.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 17.5	η = 0.1	CUMPLE η = 80.6
N16/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.9	x: 0 m η = 93.0	x: 3 m η = 0.2	x: 0 m η = 35.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.214 m η < 0.1	x: 0 m η = 93.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 35.2	η < 0.1	CUMPLE η = 93.6
N17/N16	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 84.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 20.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 86.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η = 0.1	CUMPLE η = 86.7
N17/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.7	x: 0 m η = 92.6	x: 0 m η = 0.1	x: 3 m η = 31.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 93.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 3 m η = 31.0	η < 0.1	CUMPLE η = 93.3
N16/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 6.7	x: 4.243 m η = 58.8	x: 0 m η = 0.3	x: 4.243 m η = 21.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 64.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 4.243 m η = 21.9	η < 0.1	CUMPLE η = 64.5
N5/N16	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 3.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.243 m η = 59.2	x: 4.243 m η = 0.2	x: 4.243 m η = 17.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.243 m η = 62.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 62.7
N5/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.6	x: 3 m η = 88.5	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 21.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 89.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 21.7	η < 0.1	CUMPLE η = 89.1
N18/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 8.9	x: 3 m η = 59.5	x: 0 m η = 0.5	x: 3 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 62.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 62.6
N16/N13	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 9.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 59.9	x: 3 m η = 1.3	x: 0 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 70.5	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 10.5	η < 0.1	CUMPLE η = 70.5

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w,max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N5/N18	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 82.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.0$
N18/N4	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 73.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 16.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 73.3$
N18/N11	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.243 m $\eta = 94.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 4.243 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 4.243 m $\eta = 97.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 4.243 m $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 97.0$
N11/N13	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 96.9$	x: 4.243 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 31.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 97.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 31.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 97.7$
N2/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 2.8$	x: 3 m $\eta = 51.2$	x: 3 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 54.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 54.0$
N15/N3	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 62.8$	x: 3 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 64.4$
N15/N19	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 2.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 88.1$	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 3 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 90.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 90.8$
N19/N20	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 81.0$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 84.6$
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.2$
N9/N21	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 91.7$	x: 3 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 92.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 92.0$
N21/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 50.1$
N3/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.7$	x: 4.243 m $\eta = 65.7$	x: 4.243 m $\eta = 0.6$	x: 4.243 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.243 m $\eta = 66.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 4.243 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 66.8$
N19/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 85.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.5$
N23/N21	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.243 m $\eta = 73.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 4.243 m $\eta = 28.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 4.243 m $\eta = 74.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 4.243 m $\eta = 28.4$	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 74.2$
N15/N24	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 41.6$	x: 4.243 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 14.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 15.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 45.8$
N24/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 85.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 94.1$
N20/N9	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 74.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.7$
N20/N23	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 32.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.2$
N25/N20	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 2.1$	x: 3 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 92.8$	x: 3 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 32.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 95.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 95.7$
N24/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 89.8$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 31.7$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 93.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 31.8$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 93.7$
N19/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 95.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 95.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 25.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.9$
N26/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 3 m $\eta = 0.8$	x: 3 m $\eta = 1.0$	x: 3 m $\eta = 85.0$	x: 3 m $\eta = 0.5$	x: 3 m $\eta = 18.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 86.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 18.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.4$
N27/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 98.0$	x: 3 m $\eta = 0.2$	x: 3 m $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 98.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 3 m $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 98.2$
N26/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 1.1$	x: 3 m $\eta = 40.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 3 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 42.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 42.6$
N28/N29	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 12.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 34.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 3 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 47.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3 m $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.3$
N29/N30	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 87.4$	x: 3 m $\eta = 1.9$	x: 3 m $\eta = 22.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 91.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 3 m $\eta = 22.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 91.5$
N30/N31	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 88.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 22.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 90.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 22.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 90.3$
N31/N32	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 10.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 51.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 62.4$
N33/N26	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 5.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 3 m $\eta = 41.2$	x: 3 m $\eta = 0.3$	x: 3 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 46.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 46.9$
N28/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 55.8$
N17/N28	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 3.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 67.4$	x: 4.243 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 70.7$
N33/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 2.2$	x: 4.243 m $\eta = 79.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 4.243 m $\eta = 19.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.243 m $\eta = 81.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 4.243 m $\eta = 20.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.9$
N6/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 6.4$	x: 4.243 m $\eta = 94.0$	x: 4.243 m $\eta = 0.4$	x: 4.243 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.243 m $\eta = 96.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE $\eta = 96.8$
N26/N34	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 2.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 92.5$	x: 0 m <										

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N35/N30	$x: 0.214\text{ m}$ $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 83.5$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 26.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 85.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 26.1$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 85.6$
N30/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 87.2$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 28.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 91.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 28.4$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 91.3$
N2/N30	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 57.1$	$x: 4.243\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 58.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.6$
N30/N25	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 7.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 4.243\text{ m}$ $\eta = 72.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 4.243\text{ m}$ $\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 4.243\text{ m}$ $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	$x: 4.243\text{ m}$ $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.1$
N25/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 94.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 15.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 96.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 96.2$
N28/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 79.5$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 36.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 81.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 36.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 81.9$
N37/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 17.0$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 74.5$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 4.2$	$\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 95.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.1$
N38/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 29.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 50.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.7$	$\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 85.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 23.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 85.1$
N7/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 45.5$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 47.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.5$
N29/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 73.3$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 76.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 76.5$
N2/N24	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 22.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 49.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 93.8$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 95.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 95.3$
N25/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 65.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 71.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.7$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y			
N1/N2	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.5$		
N6/N33	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.2$		
N33/N5	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 7.2$	$x: 3\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.4$		
N6/N27	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.0$		
N27/N34	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.3$		
N34/N7	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 7.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.9$		
N7/N35	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 10.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.2$		
N35/N36	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.9$		
N36/N8	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$x: 3\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.214\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 3.3$		
N8/N32	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 2.143\text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.143\text{ m}$ $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.8$		
N32/N9	$\eta = 1.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.6$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.1$		
N3/N22	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.2$		
N22/N23	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.2$		
N23/N10	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.5$		
N4/N11	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 3\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 13.0$		
N11/N12	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.8$	$x: 3\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.3$		

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
N12/N3	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 4.3	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 4.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 3 m η = 1 m	η < 0.1	CUMPLE η = 4.4
N13/N12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.1	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 0.3	x: 3 m η = 8.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 17.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 17.7
N14/N13	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 27.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 28.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.1	η = 0.1	CUMPLE η = 28.8
N14/N15	x: 4.243 m η = 2.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 23.8	x: 4.243 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 26.1
N13/N15	x: 0 m η = 0.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.1	x: 3 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 6.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 1.4	η < 0.1	CUMPLE η = 6.9
N13/N3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 9.5	x: 4.243 m η = 22.0	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.243 m η = 24.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.243 m η = 5.9	η < 0.1	CUMPLE η = 24.1
N14/N2	x: 0 m η = 4.7	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 27.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	CUMPLE η = 27.3
N16/N11	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.1	x: 0 m η = 9.5	x: 3 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.214 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 3.4	η < 0.1	CUMPLE η = 9.6
N17/N16	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	η < 0.1	CUMPLE η = 9.5
N17/N14	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.2	x: 3 m η = 30.7	x: 0 m η < 0.1	x: 3 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 31.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 3 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE η = 31.0
N16/N14	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 2.6	x: 4.243 m η = 11.8	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 5.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 13.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.243 m η = 5.6	η < 0.1	CUMPLE η = 13.6
N5/N16	η = 1.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 24.2	x: 4.243 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 25.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 25.5
N5/N17	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 10.3	x: 3 m η < 0.1	x: 3 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 2.8	η < 0.1	CUMPLE η = 10.4
N18/N16	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 5.4	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 0.2	x: 3 m η = 3.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 16.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 16.0
N16/N13	η = 3.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 21.2	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 24.9	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 3.7	η < 0.1	CUMPLE η = 24.9
N5/N18	η = 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	CUMPLE η = 8.4
N18/N4	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 18.8	x: 0 m η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	CUMPLE η = 18.8
N18/N11	η = 0.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.243 m η = 29.8	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 7.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 4.243 m η = 30.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 30.7
N11/N13	η = 0.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 17.9	x: 4.243 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 18.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 7.4	η < 0.1	CUMPLE η = 18.2
N2/N15	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.4	x: 3 m η = 7.2	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 3 m η = 0.9	η < 0.1	CUMPLE η = 7.5
N15/N3	η = 0.2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.4	x: 3 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η < 0.1	CUMPLE η = 8.6
N15/N19	x: 3 m η = 0.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 10.6	x: 3 m η < 0.1	x: 3 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 11.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 2.6	η < 0.1	CUMPLE η = 11.0
N19/N20	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	η < 0.1	CUMPLE η = 10.0
N20/N21	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.2	η < 0.1	CUMPLE η = 8.4
N9/N21	η = 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 24.0	x: 3 m η < 0.1	x: 3 m η = 6.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 3 m η = 24.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 24.1
N21/N10	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 17.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 4.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 17.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 17.3
N3/N19	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.2	x: 4.243 m η = 15.0	x: 4.243 m η = 0.2	x: 4.243 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 15.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 4.243 m η = 2.9	η < 0.1	CUMPLE η = 15.4
N19/N23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.3	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.7	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	CUMPLE η = 25.7
N23/N21	η = 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.243 m η = 19.8	x: 0 m η < 0.1	x: 4.243 m η = 7.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 4.243 m η = 19.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 19.9
N15/N24	η = 1.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.3	x: 4.243 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.8	η < 0.1	η = 2.9	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	CUMPLE η = 12.8
N24/N20	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 2.121 m η = 3.8	x: 0 m η = 31.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 35.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.1	η < 0.1	CUMPLE η = 35.2
N20/N9	η = 0.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 16.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	CUMPLE η = 17.2
N20/N23	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.3	x: 3 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	CUMPLE η = 8.4
N25/N20	x: 3 m η = 0.6	x: 3 m η = 0.2	x: 0 m η = 24.1	x: 3 m η = 0.3	x: 0 m η = 8.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 8.0	η = 0.1	CUMPLE η = 25.0
N24/N19	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 31.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 11.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 11.9	η = 0.2	CUMPLE η = 32.9
N19/N22	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	CUMPLE η = 12.3
N26/N17	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 9.5	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 9.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 2.1	η < 0.1	CUMPLE η = 9.7
N27/N26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	x: 3 m η = 29.7	x: 3 m η < 0.1	x: 3 m η = 7.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 3 m η = 29.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 3 m η = 7.1	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 29.8
N26/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.1	x: 3 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.1	x: 3 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 7.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 3 m η = 1.0	η < 0.1	CUMPLE η = 7.5

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
N28/N29	η = 4.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 15.4	x: 0 m η = 0.3	x: 3 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 3 m η = 20.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 20.0
N29/N30	η = 0.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 9.1	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 9.6	η < 0.1	η = 0.4	x: 3 m η = 2.5	η < 0.1	CUMPLE η = 9.6
N30/N31	η < 0.1	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	CUMPLE η = 9.2
N31/N32	η = 3.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 21.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 24.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 24.6
N33/N26	η = 1.8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3 m η = 16.8	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 3 m η = 18.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 18.6
N28/N2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.3	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	CUMPLE η = 8.4
N17/N28	η = 0.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 11.5	x: 4.243 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 12.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.8	η < 0.1	CUMPLE η = 12.5
N33/N17	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 1.1	x: 4.243 m η = 33.1	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 6.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 34.1	η < 0.1	η = 1.8	x: 4.243 m η = 6.6	η < 0.1	CUMPLE η = 34.1
N6/N26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 3.5	x: 4.243 m η = 38.2	x: 4.243 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 7.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.243 m η = 39.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 39.2
N26/N34	η = 0.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 7.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 7.0	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 23.9
N34/N28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.1	x: 3 m η = 7.9	x: 0 m η = 0.1	x: 3 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 3 m η = 8.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 3 m η = 3.0	η < 0.1	CUMPLE η = 8.0
N34/N29	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 3.1	x: 4.243 m η = 21.1	x: 4.243 m η = 0.2	x: 4.243 m η = 5.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 21.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.243 m η = 5.3	η < 0.1	CUMPLE η = 21.9
N29/N35	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 8.8	x: 4.243 m η = 17.8	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 4.243 m η = 19.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 4.243 m η = 6.3	η < 0.1	CUMPLE η = 19.7
N35/N31	η = 0.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 23.3	x: 4.243 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 24.2	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 6.3	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 24.2
N31/N8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 4.4	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 7.6	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 23.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 7.6	η < 0.1	CUMPLE η = 23.3
N36/N31	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	x: 3 m η = 17.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁶⁾	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 3 m η = 17.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE η = 17.5
N31/N25	x: 3 m η = 0.7	x: 3 m η = 0.7	x: 0 m η = 24.4	x: 3 m η = 0.4	x: 0 m η = 9.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.0	η = 0.1	CUMPLE η = 25.2
N35/N30	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 10.6	x: 3 m η = 0.1	x: 3 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 10.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 3.2	η < 0.1	CUMPLE η = 10.9
N30/N24	x: 3 m η = 0.7	x: 3 m η = 0.9	x: 3 m η = 28.7	x: 3 m η = 0.5	x: 3 m η = 9.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 30.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 9.6	η = 0.1	CUMPLE η = 30.1
N2/N30	η = 0.3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 17.9	x: 4.243 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	CUMPLE η = 18.5
N30/N25	η = 2.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 4.243 m η = 17.8	x: 0 m η = 0.1	x: 4.243 m η = 4.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.243 m η = 19.9	η < 0.1	η = 0.4	x: 4.243 m η = 4.7	η < 0.1	CUMPLE η = 19.9
N25/N32	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 0.7	x: 0 m η = 28.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.0	η < 0.1	η = 4.3	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	CUMPLE η = 29.0
N28/N14	x: 3 m η = 0.2	x: 3 m η = 0.7	x: 3 m η = 32.2	x: 3 m η = 0.3	x: 3 m η = 15.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 33.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 15.3	η = 0.1	CUMPLE η = 33.1
N37/N14	x: 5 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.9	x: 5 m η = 9.1	x: 5 m η = 0.8	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 12.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 1.6	η < 0.1	CUMPLE η = 12.5
N38/N24	x: 5 m η = 1.1	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 11.9	x: 5 m η = 2.9	η = 5.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 5.4	η < 0.1	CUMPLE η = 24.6
N7/N29	x: 3 m η = 0.3	x: 3 m η = 0.6	x: 3 m η = 11.9	x: 3 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3 m η = 12.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 5.7	η < 0.1	CUMPLE η = 12.7
N29/N2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 1.5	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 0.2	x: 3 m η = 8.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 8.8	η < 0.1	CUMPLE η = 23.7
N2/N24	x: 0 m η = 7.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 12.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.9	η < 0.1	CUMPLE η = 20.7
N24/N25	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 33.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 10.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 34.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.8	η < 0.1	CUMPLE η = 34.0
N25/N9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η = 1.9	x: 0 m η = 23.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 25.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	CUMPLE η = 25.9

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_yV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_zV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

1.5.3. CIMENTACIÓN

1.5.3.1. ELEMENTOS AISLADOS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 3Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 3Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30
N37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 340.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 70.0 cm	X: 20Ø16c/17 Y: 14Ø20c/24
N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 225.0 cm Ancho inicial Y: 225.0 cm Ancho final X: 225.0 cm Ancho final Y: 225.0 cm Ancho zapata X: 450.0 cm Ancho zapata Y: 450.0 cm Canto: 100.0 cm	X: 19Ø20c/24 Y: 40Ø16c/11

MEDICIÓN

Referencia: N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.10	3.30
	Peso (kg)	3x0.98	2.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x1.10	3.30
	Peso (kg)	3x0.98	2.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Totales	Longitud (m)	15.64	
	Peso (kg)	13.88	13.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.20	
	Peso (kg)	15.27	15.27

Referencia: N37		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x3.30		66.00
	Peso (kg)	20x5.21		104.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x3.30	46.20
	Peso (kg)		14x8.14	113.94
Totales	Longitud (m)	66.00	46.20	
	Peso (kg)	104.17	113.94	218.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	72.60	50.82	
	Peso (kg)	114.59	125.33	239.92

Referencia: N38		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		19x4.40	83.60
	Peso (kg)		19x10.85	206.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	40x4.40		176.00
	Peso (kg)	40x6.94		277.78
Totales	Longitud (m)	176.00	83.60	
	Peso (kg)	277.78	206.17	483.95
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.60	91.96	
	Peso (kg)	305.56	226.79	532.35

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N1	15.27			15.27	0.36	0.12
Referencia: N37		114.59	125.33	239.92	8.09	1.16
Referencia: N38		305.56	226.79	532.35	20.25	2.02
Totales	15.27	420.15	352.12	787.54	28.70	3.30

COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 120 x 100 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.906 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.039 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.039 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 682.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 74.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N1 Dimensiones: 120 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.06 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.65 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 39.08 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 120 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	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		
Referencia: N37 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.369 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.43 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.43 kp/cm ²	Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1668.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 377.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 69.49 t·m Momento: 83.24 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 48.69 t Cortante: 57.32 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 121.75 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 0 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017 Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 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: 17 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 340 x 340 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø20c/24		
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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 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: 21 cm Calculado: 87 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 87 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 46 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 Dimensiones: 450 x 450 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø16c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.27 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.442 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.442 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3283.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 240.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 139.31 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 226.21 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 68.76 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 116.48 t	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 450 x 450 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø16c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 150.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 0 cm Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 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: 24 cm Calculado: 11 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: 24 cm Calculado: 11 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:	Mínimo: 39 cm Calculado: 118 cm Mínimo: 33 cm Calculado: 118 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 119 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 450 x 450 x 100 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø16c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 119 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.5.3.2. VIGAS

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N37-N1] y C.1 [N38-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

MEDICIÓN

Referencias: C.1 [N37-N1] y C.1 [N38-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.29	6.58
	Peso (kg)		2x2.92	5.84
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.29	6.58
	Peso (kg)		2x2.92	5.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	13.16	
	Peso (kg)	2.10	11.68	13.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	14.48	
	Peso (kg)	2.31	12.85	15.16

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.1 [N37-N1] y C.1 [N38-N1]	2x2.31	2x12.85	30.32	2x0.15	2x0.03
Totales	4.62	25.70	30.32	0.30	0.06

COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N37-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N38-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N38-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.6. MONOPOSTE



1.6.1. DATOS DE OBRA

1.6.1.1. NORMAS CONSIDERADAS

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.6.1.2. ESTADOS LÍMITE

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

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

- Sin coeficientes de combinación

- 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

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

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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Temperatura (T)	0.000	1.600	1.000	0.600

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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Temperatura (T)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Temperatura (T)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

	Característica	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000

Desplazamientos

	Característica	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Temperatura (T)	0.000	1.000

COMBINACIONES

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

T 1 T 1

V 1 V 1

V 2 V 2

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	T 1	V 1	V 2
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000		1.600	
4	1.600		1.600	
5	1.000			1.600
6	1.600			1.600
7	1.000		1.600	1.600
8	1.600		1.600	1.600
9	1.000	1.600		
10	1.600	1.600		
11	1.000	1.600	0.960	
12	1.600	1.600	0.960	
13	1.000	1.600		0.960
14	1.600	1.600		0.960
15	1.000	1.600	0.960	0.960

Comb.	PP	T 1	V 1	V 2
16	1.600	1.600	0.960	0.960
17	1.000	0.960	1.600	
18	1.600	0.960	1.600	
19	1.000	0.960		1.600
20	1.600	0.960		1.600
21	1.000	0.960	1.600	1.600
22	1.600	0.960	1.600	1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	T 1	V 1	V 2
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800		1.500	
4	1.350		1.500	
5	0.800			1.500
6	1.350			1.500
7	0.800		1.500	1.500
8	1.350		1.500	1.500
9	0.800	1.500		
10	1.350	1.500		
11	0.800	1.500	0.900	
12	1.350	1.500	0.900	
13	0.800	1.500		0.900
14	1.350	1.500		0.900
15	0.800	1.500	0.900	0.900
16	1.350	1.500	0.900	0.900
17	0.800	0.900	1.500	
18	1.350	0.900	1.500	
19	0.800	0.900		1.500
20	1.350	0.900		1.500
21	0.800	0.900	1.500	1.500
22	1.350	0.900	1.500	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	T 1	V 1	V 2
1	1.000			
2	1.000		0.500	
3	1.000			0.500
4	1.000		0.500	0.500
5	1.000	0.500		

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	T 1	V 1	V 2
1	1.000			
2	1.000		1.000	
3	1.000			1.000
4	1.000		1.000	1.000
5	1.000	1.000		
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000		1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000

1.6.2. ESTRUCTURA

1.6.2.1. GEOMETRÍA

1.6.2.1.1. NUDOS

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	-2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	2.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	-2.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	-2.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	2.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	0.000	-3.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.6.2.1.2. BARRAS

MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	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_y</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}	LbSup.	LbInf.
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N2/N1	N2/N3	2xUPE 220([]) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N2/N3	2xUPE 220([]) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N4/N7	N4/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N3	N4/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N4	N5/N4	2xUPE 220([]) (UPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N5/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N7	2xUPE 220([]) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N6/N7	2xUPE 220([]) (UPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N6/N1	N6/N1	UPE 200 (UPE)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	UPE 200 (UPE)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N7/N1	N7/N1	UPE 200 (UPE)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N8	UPE 200 (UPE)	2.693	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N9/N1	2xHE 450 B([]) (HEB)	9.000	1.00	1.00	-	-
N8/N1	N9/N1	2xHE 450 B([]) (HEB)	1.000	1.00	1.00	-	-		

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)						
<p><i>Notación:</i> 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</p>									

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

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

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	UPE 220, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	67.80	30.60	22.93	5364.00	2773.59	5086.76
		2	UPE 120, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón continuo	30.80	14.40	9.36	727.00	608.54	905.86
		3	UPE 200, (UPE)	29.00	13.20	9.61	1909.00	187.30	8.89
		4	HE 450 B, Doble en cajón soldado, (HEB) Cordón continuo	436.00	234.00	100.30	159780.00	121540.00	881.00
<p><i>Notación:</i> 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.</p>									

TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N2/N3	2xUPE 220([]) (UPE)	5.000	0.034	266.12
		N4/N3	2xUPE 120([]) (UPE)	2.000	0.006	48.36
		N5/N4	2xUPE 220([]) (UPE)	5.000	0.034	266.12
		N5/N2	2xUPE 120([]) (UPE)	2.000	0.006	48.36
		N6/N7	2xUPE 220([]) (UPE)	5.000	0.034	266.12
		N6/N1	UPE 200 (UPE)	2.693	0.008	61.30

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N5/N8	UPE 200 (UPE)	2.693	0.008	61.30
		N7/N1	UPE 200 (UPE)	2.693	0.008	61.30
		N4/N8	UPE 200 (UPE)	2.693	0.008	61.30
		N9/N1	2xHE 450 B([]) (HEB)	10.000	0.436	3422.60
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)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPE	UPE 220, Doble en cajón soldado	15.000			0.102			798.35		
			UPE 120, Doble en cajón soldado	4.000			0.012			96.71		
			UPE 200	10.770			0.031			245.19		
			HE 450 B, Doble en cajón soldado	10.000	29.770		0.436	0.145			3422.60	1140.24
		HEB			10.000		0.436			3422.60		
						39.770		0.581			4562.84	

MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
UPE	UPE 220, Doble en cajón soldado	0.780	15.000	11.700
	UPE 120, Doble en cajón soldado	0.480	4.000	1.920
	UPE 200	0.708	10.770	7.625
HEB	HE 450 B, Doble en cajón soldado	2.672	10.000	26.720
Total				47.965

1.6.2.2. RESULTADOS

COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_r	M_z	V_z	V_r	$M_r V_z$	$M_z V_r$	$NM_r M_z$	$NM_r M_z V_r V_z$	M_t	$M_r V_z$	$M_t V_r$	
N2/N1	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.5 m $\eta = 27.8$	x: 2.5 m $\eta = 2.8$	x: 2.5 m $\eta = 5.1$	x: 2.5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 30.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.7$	x: 2.5 m $\eta = 5.9$	x: 2.5 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 30.6$
N1/N3	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 34.8$

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE																
Barras	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	Estado
N4/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 12.5$	x: 1 m $\eta = 78.7$	$\eta = 4.1$	$\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 92.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 27.2$	$\eta = 5.6$	$\eta = 9.6$	CUMPLE $\eta = 92.6$
N7/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 16.2$	x: 1 m $\eta = 24.8$	$\eta = 6.9$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 41.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.5$	$\eta = 7.6$	$\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 41.7$
N5/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 3.5$	x: 2.5 m $\eta = 9.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 5 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 13.3$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 1 m $\eta = 6.9$	x: 1 m $\eta = 71.9$	$\eta = 2.0$	$\eta = 7.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 80.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 29.3$	$\eta = 2.6$	$\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 80.2$
N6/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 2.8$	x: 1 m $\eta = 28.5$	$\eta = 1.1$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.9$	$\eta = 1.2$	$\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 31.4$
N6/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 2.3$	$\eta = 0.4$	x: 2.5 m $\eta = 63.3$	x: 2.5 m $\eta = 4.3$	x: 2.5 m $\eta = 14.8$	x: 2.5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 69.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.6$	x: 2.5 m $\eta = 19.6$	x: 2.5 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 69.7$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 3.5$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 64.0$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta = 15.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 80.1$
N6/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.693 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 2.693 m $\eta = 1.8$	x: 2.693 m $\eta = 48.6$	x: 2.693 m $\eta = 0.5$	x: 2.693 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.693 m $\eta = 71.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 2.693 m $\eta = 0.5$	x: 2.693 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 71.0$
N5/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.693 m $\eta = 4.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 2.693 m $\eta = 85.8$	x: 2.693 m $\eta = 1.2$	x: 2.693 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.693 m $\eta = 94.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 2.693 m $\eta = 1.2$	x: 2.693 m $\eta = 7.0$	CUMPLE $\eta = 94.0$
N7/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.693 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 21.5$	x: 2.693 m $\eta = 5.8$	x: 2.693 m $\eta = 47.0$	x: 2.693 m $\eta = 1.1$	x: 2.693 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.693 m $\eta = 86.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 2.693 m $\eta = 1.1$	x: 2.693 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 86.0$
N4/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.693 m $\eta = 4.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.693 m $\eta = 2.0$	x: 2.693 m $\eta = 84.4$	x: 2.693 m $\eta = 0.7$	x: 2.693 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.693 m $\eta = 90.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.9$	x: 2.693 m $\eta = 0.7$	x: 2.693 m $\eta = 6.9$	CUMPLE $\eta = 90.7$
N9/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 98.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 12.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 99.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.0$	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 99.7$
N8/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1 m $\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 1 m $\eta = 0.3$	$\eta = 3.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.6$	$\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 3.6$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

1.6.3. CIMENTACIÓN

1.6.3.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N9	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 390.0 cm Ancho zapata Y: 595.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 27Ø20c/22 Sup Y: 18Ø20c/22 Inf X: 27Ø20c/22 Inf Y: 18Ø20c/21

1.6.3.2. MEDICIÓN

Referencia: N9		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	27x3.80	102.60
	Peso (kg)	27x9.37	253.03
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x5.85	105.30
	Peso (kg)	18x14.43	259.69
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	27x3.80	102.60
	Peso (kg)	27x9.37	253.03

Referencia: N9		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x5.85	105.30
	Peso (kg)	18x14.43	259.69
Totales	Longitud (m)	415.80	1025.44
	Peso (kg)	1025.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	457.38	1127.98
	Peso (kg)	1127.98	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø20	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N9	1127.98	32.49	2.32
Totales	1127.98	32.49	2.32

1.6.3.3. COMPROBACIÓN

Referencia: N9		
Dimensiones: 390 x 595 x 140		
Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/21 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.633 kp/cm² - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.37 kp/cm² - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.266 kp/cm² 		Cumple
<p>Vuelco de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>(1) Sin momento de vuelco</p>	Reserva seguridad: 2.3 %	No procede Cumple
<p>Deslizamiento de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.67	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 2.83 t·m Momento: 181.82 t·m	Cumple Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 0.60 t Cortante: 66.40 t	Cumple Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 390 x 595 x 140 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/21 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 140 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 0 cm Calculado: 131 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0006	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 21 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple 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: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 21 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 390 x 595 x 140 Armados: Xi:Ø20c/22 Yi:Ø20c/21 Xs:Ø20c/22 Ys:Ø20c/22		
Comprobación	Valores	Estado
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: 20 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm Calculado: 163 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 163 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 163 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 163 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2. CÁLCULOS PARA LA CLIMATIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

2.1. EDIFICIO PRINCIPAL

CARGAS INTERNAS

	Oficinas	Cafetería	Área de descanso
OCUPACIÓN			
Ocupación prevista	4	17	4
Q sensible/persona	70	70	55
Q latente/persona	40	40	30
Q sensible total	280	1190	220
Q latente total	160	680	120
Q total	440	1870	340
EQUIPOS			
Nº equipos	6	-	4
Q equipos	100	13800	500
Q focos	278.32	418.05	321.44
Q total	878.32	14219.05	2321.44
TOTALES			
Q sensible total	1158.32	15409.05	2541.44
Q latente total	160	680	120
Q total	1318.32	16089.05	2661.44

CARGAS EXTERNAS DE INVIERNO

Primero se establecen las condiciones exteriores e interiores de diseño:

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_99.6	Ts_99	OMDC	HUM	Zona climática
-10.8	-4.10	10.5	89%	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
21	50

A continuación, se calculará la transferencia de calor a través de los cerramientos:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	213.53	0.86	-25.1	-4609.33
Ventanas	24.59	3.5	-25.1	-2174.29
Suelos	259.18	0.64	-25.1	-4163.40
Techos	259.18	0.49	-25.1	-3187.60
				-14134.63

CARGAS EXTERNAS DE VERANO

Para calcular las cargas externas de verano será necesario realizar una serie de simplificaciones puesto que se carece de un proyecto arquitectónico. Asumiremos por lo tanto un peso medio de los muros de 500kg/m² y colores claros en las fachadas. Se calcularán de acuerdo a la normativa CTE-DB-HE utilizando la versión simplificada.

Primero se establecen las condiciones interiores y exteriores

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_0.4	Thc_0.4	Ts_1	Thc_1	OMDR	Zona
34.8	19.7	33.2	19.3	19.1	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
23	50

A continuación se calculan las cargas térmicas por conducción:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	213.53	0.86	10.2	1873.12
Ventanas	24.59	3.5	10.2	883.58
Suelos	259.18	0.64	10.2	1691.90
Techos	259.18	0.49	10.2	1295.36
				5743.95

Finalmente, se calculan las cargas externas debido a la radiación, la contribución de la inercia térmica y la convección:

	N	S	E	O	Techo
ΔT_{eq}	1.7	8.3	11.1	5.5	17.2
Fc	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Factor de corrección a:	-2	-2	-2	-2	-2
ΔT_{eq} corregida	-0.3	3.4	4.96	1.83	8.28
Qmuros	-11.78	152.67	262.53	85.07	
Qventanas	-8.53	39.05	14.27	37.36	
Q total	-20.30	191.72	276.80	122.43	1064.23
					1634.88

El calor total de las cargas externas sería 7378.73W

RENOVACIÓN DE AIRE

La renovación de aire debe calcularse por sala, puesto que cada cuarto tendrá unas necesidades distintas y rejillas de impulsión y extracción individuales. Las calidades del aire de cada zona se establecen de acuerdo a las recomendaciones encontradas en el RITE.

Zonas calculadas por el Método A_ Método indirecto por persona, estipulado en el RITE:

ZONA	Oficina - despacho	Oficina - general	Habitaciones
Calidad del aire	IDA 2	IDA 2	IDA 3
Superficie	10	23	12
Ocupantes max	3	3	1
dm ³ /s/persona	12.5	12.5	8
m ³ /h/persona	15	15	28.8
m ³ /h totales	135	135	28.8

Zonas calculadas por el Método C_ Método directo por concentración de CO₂:

ZONA	Cafetería	Cocina
Calidad del aire	IDA 3	IDA 2
Superficie	62	11
Ocupantes max	20	3
CO l/h/ocupante	19	19
Δppm	0.0008	0.0005
Gh	0.0106	0.0158
ε	0.9	0.9
l/s	146.60	35.19
m ³ /h	527.78	126.67

Zonas calculadas por el Método D_ Método indirecto por unidad de superficie:

ZONA	Pasillo oficinas	Pasillo habitaciones
Calidad del aire	IDA 3	IDA 3
Superficie	10	25
dm ³ /s/m ²	0.55	0.55
m ³ /h/m ²	1.98	1.98
m ³ /h totales	19.8	49.5

En los aseos y cuartos de baño se estipula por ser lo más convencional, una renovación de aire de 100m³/h por cada urinario. Se utilizará esta misma renovación también para el cuarto de máquinas(100m³/h).

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

Se decide climatizar este edificio utilizando fancoils, por lo que será necesario seleccionar tanto los fancoils como los climatizadores y conductos de aire para la renovación de aire.

Para seleccionar los fancoils se tendrán en cuenta las peores situaciones, es decir, en invierno sin cargas internas y en verano con todas las cargas internas, así como el aire de la renovación. El aire exterior pasará por un recuperador de calor, que de acuerdo con la normativa deberá tener una eficacia de como mínimo el 50%.

Teniendo en cuenta esto junto con todos los cálculos anteriores, se seleccionan los siguientes fancoils, siendo estos en todo caso a cuatro tubos:

- Habitaciones: Tienen caudales pequeños y pocas cargas, dado que no son excesivamente grandes y solo son para una persona, por lo que se elige para cada habitación un fancoil de cassette de la marca Airwell modelo K 9 OG 4T SV. Cualquier otro fancoil de características similares sería válido.
- Oficina: Ambas zonas tienen ocupaciones y superficies pequeñas, por lo que seleccionamos el mismo modelo que en el caso de las habitaciones: fancoil de cassette de la marca Airwell modelo K 9 OG 4T SV. Cualquier otro fancoil de características similares sería válido.
- Pasillos: Ambos pasillos se climatizarán utilizando el mismo modelo que en los casos anteriores: un fancoil de cassette de la marca Airwell modelo K 9 OG 4T SV. Cualquier otro fancoil de características similares sería válido.
- Cafetería: La cafetería tiene mayores cargas y requiere mayores caudales que las áreas anteriores, por lo que es necesario seleccionar un fancoil con mayor potencia, aunque sigue sin necesitar mucha, por lo que se elige un fancoil de cassette de la marca Airwell modelo K 18 OG 4T SV. Cualquier otro fancoil de características similares sería válido.
- Cocina: La cocina de nuevo tendrá grandes cargas internas, por lo que se elige para esta zona el mismo climatizador que en la cafetería: fancoil de cassette de la marca Airwell modelo K 18 OG 4T SV. Cualquier otro fancoil de características similares sería válido.
- Los aseos, cuarto de máquinas y cuartos de baño de las habitaciones no tendrán fancoils propios por lo que se climatizan por infiltraciones a través de sus puertas.

Además de los fancoils será necesario dimensionar la ventilación, para lo cual se requiere un recuperador de calor, además del dimensionado de los conductos. Esto se realizará utilizando los caudales requeridos de renovación de aire y sabiendo que la velocidad del aire para cumplir la normativa CTE-DB-HR de protección contra el ruido, la velocidad debe estar por debajo de los 2m/s en todo caso. El recuperador de calor seleccionado sería un UTBS-3 R F9 0,37 L IC OC o similar de la marca SP Ventilation Systems. Las dimensiones finales de los conductos pueden verse en el plano correspondiente (16. Edificio principal – Instalaciones – Climatización – Conductos)

2.2. TALLER

CARGAS INTERNAS

	Taller
OCUPACIÓN	
Ocupación prevista	6
Qsensible/persona	80
Qlatente/persona	85
Qsensible total	480

Qlatente total	510
Q total	990
EQUIPOS	
Nº equipos	10
Q equipos	250
Q focos	1801.24
Q total	4301.24
TOTALES	
Qsensible total	4781.24
Qlatente total	510
Q total	5291.24

CARGAS EXTERNAS DE INVIERNO

Primero se establecen las condiciones exteriores e interiores de diseño:

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_99.6	Ts_99	OMDC	HUM	Zona climática
-10.8	-4.10	10.5	89%	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
21	50

A continuación, se calculará la transferencia de calor a través de los cerramientos:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	447.8	0.86	-25.1	-9666.21
Ventanas	45	3.5	-25.1	-3953.25
Suelos	500	0.64	-25.1	-8032
Techos	500	0.49	-25.1	-6149.5
				-27800.96

CARGAS EXTERNAS DE VERANO

Para calcular las cargas externas de verano será necesario realizar una serie de simplificaciones puesto que se carece de un proyecto arquitectónico. Asumiremos por lo tanto un peso medio de los muros de 500kg/m² y colores claros en las fachadas. Se calcularán de acuerdo a la normativa CTE-DB-HE, utilizando la versión simplificada.

Primero se establecen las condiciones interiores y exteriores

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_0.4	Thc_0.4	Ts_1	Thc_1	OMDR	Zona
34.8	19.7	33.2	19.3	19.1	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
23	50

A continuación se calculan las cargas térmicas por conducción:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	447.8	0.86	10.2	3928.10
Ventanas	45	3.5	10.2	1606.5
Suelos	500	0.64	10.2	3264
Techos	500	0.49	10.2	2499
				11297.61

Finalmente, se calculan las cargas externas debido a la radiación, la contribución de la inercia térmica y la convección:

	N	S	E	O	Techo
ΔT_{eq}	1.7	8.3	11.1	5.5	17.2
Fc	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Factor de corrección a:	-2	-2	-2	-2	-2
ΔT_{eq} corregida	-0.3	3.4	4.96	1.83	8.28
Qmuros	150.15	840.14	1085.38	537.80	4214
Qventanas	-11.50	0	190.25	70.06	
Q total	138.65	840.14	1275.63	607.86	4214
					7076.28

El calor total de las cargas externas sería 18 373.89W

RENOVACIÓN DE AIRE

La renovación de aire debe calcularse por sala, puesto que cada cuarto tendrá unas necesidades distintas y rejillas de impulsión y extracción individuales. La calidad del aire de cada sala se establece de acuerdo con las especificaciones del RITE

Zonas calculadas por el Método A_ Método indirecto por persona, estipulado en el RITE:

ZONA	Despacho taller
Calidad del aire	IDA 2
Superficie	9
Ocupantes max	
dm ³ /s/persona	12.5
m ³ /h/persona	45
m ³ /h totales	45

Zonas calculadas por el Método D_ Método indirecto por unidad de superficie:

ZONA	Almacén
Calidad del aire	IDA 4
Superficie	30
dm ³ /s/m ²	0.28
m ³ /h/m ²	1.008
m ³ /h totales	30.24

Zonas calculadas mediante renovaciones de aire por hora de acuerdo a la normativa DIN 1946:

ZONA	Taller
Calidad del aire	IDA 2
Superficie	430
Altura	6
Volúmen	2580
Renovaciones por hora	6
m ³ /h totales	15480

En los aseos se estipula por ser lo más convencional, una renovación de aire de 100m³/h por cada urinario, lo que resulta en una renovación total de 200m³/h. La renovación del cuarto de máquinas se incluirá en la de la zona de taller.

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

Debido a la gran cantidad de aire necesario para ventilar, se decide utilizar un sistema de climatización todo aire exterior, puesto que utilizando únicamente el caudal de la renovación, no se requerirá impulsar aire con diferencias de temperatura mayores de 10°C. Se instalará por lo tanto en la cubierta del edificio un climatizador con recuperador de calor con una eficacia mínima del 47% de acuerdo con lo estipulado en el RITE y capaz de suministrar un caudal total de 15755.24m³/h y con una potencia de 55kW (ligeramente por encima de la potencia que deriva de los cálculos). Se elige finalmente un climatizador marca Wolf modelo KG250 Standard, o similar.

Las rejillas y difusores se eligen en función de los caudales que deban suministrar, sus características quedan estipuladas en el presupuesto. Las dimensiones de los conductos vendrán detalladas en el plano correspondiente (9. Taller – Instalaciones – Climatización) y se calculan al igual que en el edificio principal teniendo en cuenta una velocidad media inferior a 2m/s.

2.3. CASETA DE SEGURIDAD

CARGAS INTERNAS

ZONA	Caseta de seguridad
OCUPACIÓN	
Ocupación prevista	1
Qsensible/persona	55
Qlatente/persona	30
Qsensible total	55
Qlatente total	30
Q total	85
EQUIPOS	
Nº equipos	5
Q equipos	100
Q focos	70.56
Q total	570.56
TOTALES	
Qsensible total	625.56
Qlatente total	30
Q total	655.56

CARGAS EXTERNAS DE INVIERNO

Primero se establecen las condiciones exteriores e interiores de diseño:

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_99.6	Ts_99	OMDC	HUM	Zona climática
-10.8	-4.10	10.5	89%	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
21	50

A continuación, se calculará la transferencia de calor a través de los cerramientos:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	45.33	0.86	-25.1	-978.39
Ventanas	11.03	3.5	-25.1	-968.54
Suelos	15.44	0.64	-25.1	-247.95
Techos	15.44	0.49	-25.1	-189.84
				-2384.72

CARGAS EXTERNAS DE VERANO

Para calcular las cargas externas de verano será necesario realizar una serie de simplificaciones puesto que se carece de un proyecto arquitectónico. Asumiremos por lo tanto un peso medio de los muros de 500kg/m² y colores claros en las fachadas. Se calcularán de acuerdo a la normativa CTE-DB-HE utilizando la versión simplificada.

Primero se establecen las condiciones interiores y exteriores

CONDICIONES EXTERIORES

Ts_0.4	Thc_0.4	Ts_1	Thc_1	OMDR	Zona
34.8	19.7	33.2	19.3	19.1	D2

CONDICIONES INTERIORES

T	HUM
23	50

A continuación se calculan las cargas térmicas por conducción:

	Superficie	Transmitancia	ΔT	Q total
Muros	45.33	0.86	10.2	397.59
Ventanas	11.03	3.5	10.2	393.59
Suelos	15.44	0.64	10.2	100.76
Techos	15.44	0.49	10.2	77.14
				969.09

Finalmente, se calculan las cargas externas debido a la radiación, la contribución de la inercia térmica y la convección:

	N	S	E	O	Techo
ΔT_{eq}	1.7	8.3	11.1	5.5	17.2
Fc	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Factor de corrección a:	-2	-2	-2	-2	-2
ΔT_{eq} corregida	-0.3	3.4	4.96	1.83	8.28
Qmuros	-4.42	50.09	0	17.33	130.09
Qventanas	0	0	139.83	0	0
Q total	-4.42	50.09	139.83	17.33	130.09
					332.91

El calor total de las cargas externas sería 332.91W

RENOVACIÓN DE AIRE

La renovación de aire debe calcularse por sala, puesto que cada cuarto tendrá unas necesidades distintas y rejillas de impulsión y extracción individuales. En el caso de la caseta de seguridad, únicamente habrá dos zonas, la zona de trabajo de los vigilantes y un cuarto de baño.

En el cuarto de baño se asume un caudal de renovación de $100\text{m}^3/\text{h}$ y el resto se calcula por el Método A_ Método indirecto por persona, estipulado en el RITE.

	Caseta de seguridad
Calidad del aire	IDA 2
Superficie	8.3
Ocupantes max	2
$\text{dm}^3/\text{s}/\text{persona}$	12.5
$\text{m}^3/\text{h}/\text{persona}$	45
m^3/h totales	90

Con esto, se tiene una renovación total de $190\text{m}^3/\text{h}$.

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS

Debido al escaso caudal de renovación de aire, se decide utilizar fancoils para la climatización de la caseta de seguridad. Se utilizarán fancoils de baja potencia a cuatro tubos, en concreto se selecciona un modelo K 9 OG 4T SV de la marca Airwell de tipo cassette empotrado en el techo con una potencia de enfriamiento y calentamiento de 2.2kW.

Los difusores y rejillas se dimensionan de acuerdo con el caudal calculado en el apartado anterior, y los conductos se dimensionan asumiendo una velocidad media del aire inferior a 2m/s al igual que los de los otros edificios. Estas dimensiones vienen especificadas en el plano correspondiente 24. *Caseta de seguridad – Instalaciones – Climatización.*

3. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

3.1. ILUMINACIÓN EXTERIOR

Las necesidades de iluminación se calculan atendiendo a la ITC-EA-02 “*Guía técnica de aplicación: Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior: Nivel de alumbrado*” publicada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en 2013. Se elegirá la iluminación en función de la requerida para la vigilancia por ser esta más restrictiva que la iluminación requerida para aparcamientos en exteriores. Se consideran las áreas de aparcamiento de coches, camiones y cabezas tractoras como áreas de riesgo elevado y el área de almacén de containers como zona de alto riesgo.

	Área	Lux requeridos	Lúmenes requeridos	Puntos de luz	Lm/punto de luz
Zona de aparcamiento cabezas y camiones	2679	20	53580	12	4465

Zonas de aparcamiento coches	226,972	20	4539,44	5	907,888
Zona de aparcamiento containers	1114,5	50	55725	10	5572,5
Zona de suministro	216	200	43200	4	10800

La iluminación se hará en el caso de las diversas áreas de aparcamiento mediante farolas y en el caso del área de suministro a través de luminarias empotradas en la marquesina. Las necesidades lumínicas en el área de suministro serán mucho mayores puesto que se trata de un área de trabajo.

Se instalarán también luminarias en las fachadas exteriores de los edificios. Se deberán instalar también luminarias en el área de lavado.

3.2. ILUMINACIÓN INTERIOR

Para todos los edificios, los puntos de luz mínimos se calculan de acuerdo a la normativa CTE-DB-HE y las necesidades lumínicas vienen determinadas por la normativa europea *UNE – 12464-1 – Norma Europea sobre Iluminación para Interiores*.

3.2.1. EDIFICIO PRINCIPAL

Se calculan primero los puntos de luz mínimos requeridos para cada espacio:

ZONA	Longitud	Ancho	Distancia al plano de trabajo	K	Puntos de luz
Despacho	3.8	2.86	2.5	0.65	4
Zona administrativos	6.06	3.8	2.5	0.93	4
Aseos oficina/cafetería	3.8	2.56	2.5	0.61	4
Pasillo oficina/cafetería	7.92	1.92	2.5	0.62	4
Cafetería	6.82	9.07	2.5	1.56	9
Cocina	4	2.7	2.5	0.64	4
Pasillo habitaciones	15.9	1.62	2.5	0.59	4
Habitación 1 – pasillo	2.72	1.6	2.5	0.40	4
Habitación 1 – cama	2	3.07	2.5	0.48	4
Habitación 2 – pasillo	2.72	1.6	2.5	0.40	4
Habitación 2 – cama	3.05	2	2.5	0.48	4
Habitación 3 – pasillo	3.05	1.5	2.5	0.39	4
Habitación 3 – cama	2.72	2	2.5	0.55	4
Habitación 4 – pasillo	4.4	1.1	2.5	0.31	4
Habitación 4 – cama	2.72	2	2.5	0.56	4
Baños habitaciones	4.6	2.28	2.5	0.48	4
Cuarto máquinas	3.3	2.6	2.5	0.58	4

A continuación, conociendo los puntos de luz que debe haber en cada habitación, se calcularán las potencias de cada luminaria utilizando las necesidades lumínicas estipuladas en la norma UNE 12464-1:

	Lux requeridos	Área	Lúmenes (lm) requeridos	Puntos de luz	Lm/Punto de luz
Despacho	500	11	5500	4	1375
Zona administrativos	500	23	11500	4	2875
Aseos oficina/cafetería	200	10	2000	4	500
Pasillo oficina/cafetería	100	15	1500	4	375
Cafetería	500	62	31000	9	3444
Cocina	500	11	5500	4	1375
Pasillo habitaciones	100	26	2600	4	350
Habitación 1 – pasillo	400	4	1600	4	400
Habitación 1 – cama	400	6	2400	4	600
Habitación 2 – pasillo	400	4	1600	4	400
Habitación 2 – cama	400	6	2400	4	600
Habitación 3 – pasillo	400	4	1600	4	400
Habitación 3 – cama	400	9	3600	4	900
Habitación 4 – pasillo	400	3	1200	4	300
Habitación 4 – cama	400	9	3600	4	900
Baños habitaciones	200	6	1200	4	300
Cuarto máquinas	400	9	3600	4	900

Se elegirán las luminarias de acuerdo con estas especificaciones. Éstas vendrán especificadas tanto en su plano correspondiente (*19. Edificio principal – Instalaciones – Iluminación*) como en el presupuesto.

3.2.2. TALLER

Se calculan primero los puntos de luz mínimos requeridos para cada espacio:

ZONA	Longitud	Ancho	Distancia al plano de trabajo	K	Puntos de luz
Despacho	3	2.8	2.5	0.58	4
Almacén	10	3	2.5	0.46	4
Aseos	4.15	2.69	2.5	0.65	4
Zona taller	19.8	21	5	2.04	16
Cuarto de máquinas	2.7	3.5	2.5	0.61	4

A continuación, conociendo los puntos de luz que debe haber en cada habitación, se calcularán las potencias de cada luminaria utilizando las necesidades lumínicas estipuladas en la norma UNE 12464-1:

	Lux requeridos	Área	Lúmenes (lm) requeridos	Puntos de luz	Lm/Punto de luz
Despacho	500	8	4000	4	1000

Almacén	100	30	3000	4	750
Aseos	200	12	2400	4	600
Zona taller	500	415	207500	16	12969
Cuarto de máquinas	500	9	4500	4	1125

Se elegirán las luminarias de acuerdo con estas especificaciones. Éstas vendrán especificadas tanto en su plano correspondiente (*11. Taller – Instalaciones – Iluminación*) como en el presupuesto.

3.2.3. CASETA DE SEGURIDAD

Se calculan primero los puntos de luz mínimos requeridos para cada espacio:

ZONA	Longitud	Ancho	Distancia al plano de trabajo	K	Puntos de luz
Zona de trabajo	3.15	2.85	2.5	0.6	4
Aseos	2	2.85	2.5	0.47	4

A continuación, conociendo los puntos de luz que debe haber en cada habitación, se calcularán las potencias de cada luminaria utilizando las necesidades lumínicas estipuladas en la norma UNE 12464-1:

	Lux requeridos	Área	Lúmenes (lm) requeridos	Puntos de luz	Lm/Punto de luz
Zona de trabajo	500	9	4500	4	1125
Aseos	200	6	1200	4	300

Se elegirán las luminarias de acuerdo con estas especificaciones. Éstas vendrán especificadas tanto en su plano correspondiente (*26. Caseta de seguridad – Instalaciones – Iluminación*) como en el presupuesto.

ESTUDIO ECONÓMICO

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se detallan los ingresos y gastos que derivan de la construcción del centro de mantenimiento con el fin de justificar la realización del presente proyecto y estudiar su rentabilidad.

Primero se analizará la elección del emplazamiento, ya que, al no tratarse de un terreno de la compañía, la elección de éste es libre, por lo que debe justificarse. A continuación, se procederá a analizar la inversión inicial, los ahorros generados por el centro, los gastos que éste supone y finalmente el retorno de la inversión.

2. EMPLAZAMIENTO

La empresa para la que se va a realizar el centro realiza transportes a nivel internacional y cuenta ya con un centro de mantenimiento para sus camiones en San Sebastián. Por este motivo se busca un emplazamiento en la zona oeste de la península ya que la este ya estaría cubierta con el centro de San Sebastián. Al realizar repartos internacionales, buscamos un punto que se encuentre en la ruta Francia-Portugal. Se elige finalmente un terreno en medio de la ruta San Sebastián – Lisboa, que además se encuentra también aproximadamente en mitad de la ruta Madrid – La Coruña.

Se trata de un terreno urbanizable entre Valladolid y Tordesillas, situado en la A-62, a 10km de la A-11 y de la A-6, con un precio de: 195 500€.

3. INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial se detalla en el documento de presupuesto. Este proyecto supone una inversión inicial total de:

1.597.309,02€

4. INGRESOS

En este apartado se analizará el ahorro que supondría la construcción del centro de mantenimiento para la compañía, así como los ingresos que éste pueda generar. Se tiene una flota de 280 camiones, pero dado que existe otro centro en San Sebastián, se estima que la mitad de la flota utilizará el centro ya existente mientras que la otra mitad utilizará este, por lo que se realizan los cálculos para una flota de 140 camiones.

COMBUSTIBLE

El combustible supone el principal ahorro del centro de mantenimiento. En caso de tener que repostar en una gasolinera de una empresa ajena, el precio del AdBlue estaría en torno a los

1.2€/l y el del diésel en 1.3€/l. Actualmente, existen además pocas gasolineras que tengan surtidores de AUS 32, por lo que se estimará que aproximadamente un 25% de los camiones repostan el AUS 32 en gasolineras, mientras que el restante 75% repostará en talleres donde el precio es de 2€/l. en cuenta que los camiones realizarán una media de 500km al día durante 26 días al mes consumiendo 30l/100km de diésel y 1.2l/100km de AdBlue, esto supone un ahorro de:

$$140 \times \frac{30}{100} \times 1.3 \times 500 \times 26 \times 12 + 280 \times 26 \times 500 \times 12 \times (1.3 \times 0.25 + 2 \times 1.75) \times \frac{1.2}{100} = 7\ 611\ 324 \text{ €/año}$$

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

Tras el combustible, esto supone el segundo ahorro más importante debido a la construcción del centro. Los camiones deberán pasar una revisión cada 15 000km ya que llevan cargas pesadas, lo que implica una revisión cada mes y medio aproximadamente. Teniendo en cuenta que el precio medio de una revisión de un camión, teniendo en cuenta que éste pueda necesitar reparaciones, es de 500€, esto supone un ahorro total de:

$$140 \times 12 \times 500 = 560\ 000 \text{ €/año}$$

LAVADO DE VEHÍCULOS

El coste del lavado de un camión contratando a una empresa externa sería en torno a 30€/lavado, lo que teniendo en cuenta que cada camión se lava de media una vez por semana y que hay 52 semanas en un año supone un ahorro de:

$$140 \times 30 \times 52 = 218\ 400 \text{ €/año}$$

ALMACENAJE

El almacén del centro de mantenimiento cuenta con una superficie de 638m² y una altura de 4m. El alquiler de un almacén de estas características sería de en torno a 3000€/mes, por lo que se ahorraría un total de:

$$2000 \times 12 = 24\ 000 \text{ €/año}$$

APARCAMIENTO

La construcción del centro de mantenimiento también permitiría ahorrar el alquiler de un espacio para aparcar los camiones. Se debe tener en cuenta, que este ahorro no corresponde únicamente a las plazas de aparcamiento de camiones, sino también de las cabezas tractoras y coches, por lo que se estima su coste total en:

$$(1500 + 1000 + 500) \times 12 = 3600 \text{ €/año}$$

CAFETERÍA

Disponer de una cafetería en el centro de mantenimiento permitirá un importante ahorro en cuanto a las dietas de los conductores, puesto que la empresa se hace cargo de las mismas. La cafetería dispone de espacio para doce comensales, por lo que se calculará el ahorro suponiéndose que se tienen doce comensales en dos turnos de comida al día, puesto que aunque por la noche probablemente no llegue a haber tantos, es probable que al mediodía se requiera más de un turno de comida. Se estima el gasto de una comida en 10€ por comensal y comida, y los días en que habrá comensales en la cafetería en 251, el número de días laborables que hay en un año.

Esto en total supone unos ahorros de:

$$60\ 240\text{€/año}$$

ALOJAMIENTO

El centro cuenta con seis habitaciones donde pueden dormir los conductores, lo que supone ahorrar el gasto de tener que pagar noches en hoteles. Este gasto se estima en 20€/noche, y estas habitaciones estarán disponibles todas las noches, aunque se estima que únicamente se utilizarán las laborables, por lo que se calcula un ahorro total de:

$$20 \times 251 \times 4 = 20\ 080\text{€/año}$$

5. GASTOS

Se estudiarán a continuación los gastos relacionados con el día a día del centro de mantenimiento.

SUELDOS DE LOS EMPLEADOS

Teniendo en cuenta la envergadura del proyecto en cuestión, el gasto en sueldos será alto ya que se contará con un gran número de empleados.

Taller

El taller cuenta con capacidad para hasta tres camiones, por lo cual se calcula que se necesitarán 8 mecánicos de camiones además de un jefe de taller, es decir nueve empleados. Los mecánicos contarán con un sueldo de 17.000€ anuales, mientras que el jefe de taller contará con un sueldo de 20.000€ anuales. Esto implica un gasto total en sueldos de:

$$8 \times 17\ 000 + 20\ 000 = 156\ 000\text{€/año}$$

Almacén

En el almacén será suficiente con tener 4 operadores, cada uno de ellos con un sueldo de 14.000€. Esto implicaría un gasto total en sueldos de mozos de almacén de:

$$4 \times 14\,000 = 56\,000\text{€/año}$$

Cafetería

La cafetería tiene capacidad para aproximadamente doce comensales, por lo que se necesitarán un cocinero y dos camareros. Los camareros contarán con un sueldo de 15.000€, mientras que los cocineros tendrán un sueldo de 16.000€. En total, esto supondría un coste de la cafetería de:

$$2 \times 15\,000 + 1 \times 16\,000 = 46\,000\text{€/año}$$

Oficina

Debido a la gran envergadura del centro, se necesitará tener a varios administrativos, en total nuestro centro contará con tres administrativos y un gerente del centro. Los administrativos tendrán un sueldo de 20.000€. El gerente del centro contará con el salario más alto, que será de 40.000€.

$$3 \times 20\,000 + 40\,000 = 100\,000\text{€/año}$$

Limpieza

Se contará con hasta seis personas para asegurar la limpieza del centro que tendrán un sueldo de 12.000€ anuales. Esto implica un gasto total de:

$$6 \times 12\,000 = 192\,000\text{€/año}$$

Seguridad

Se necesitará vigilancia 24h en el centro, por lo que serán necesarios tres turnos de ocho horas, lo que implica tres empleados. Cada vigilante tendrá un sueldo anual de 18.000€, lo que supone un gasto total en vigilancia de:

$$3 \times 18\,000 = 54\,000\text{€/año}$$

Esto supone unos gastos en salarios anuales totales de:

$$156\,000 + 56\,000 + 46\,000 + 100\,000 + 192\,000 + 54\,000 = \mathbf{488\,000\text{€/año}}$$

COMBUSTIBLE

Teniendo en cuenta que la compañía cuenta con una flota de 280 camiones y que tiene otro centro de mantenimiento en San Sebastián, estimamos que la mitad de dicha flota pasará por nuestro centro para repostar diésel, pero al no tener AUS 32 el centro de San Sebastián, todos repostarán dicho aditivo en nuestro centro. Esto supondría 140 camiones de diésel y 280 de AUS 32. El consumo medio de dichos camiones sería de 30l/100km en cuanto a diésel y 1.2l/100km de AdBlue. Si además se tiene en cuenta que los vehículos realizan de media 500km al día

durante 26 días al mes y que los precios del diésel y del AdBlue serán aproximadamente de 1.1€/l y 0.6€/l respectivamente, se obtendría un gasto total en combustible y AdBlue de:

$$140 \times \frac{30}{100} \times 1.1 \times 500 \times 26 \times 12 + 26 \times 500 \times 12 \times 280 \times 0.6 \times \frac{1.2}{100} \\ = \mathbf{6\ 628\ 809.60\ €/año}$$

ELECTRICIDAD

En el consumo eléctrico se debe tener en cuenta tanto el gasto debido a la iluminación como el gasto debido a todos los demás equipos que estén conectados a la red eléctrica. El precio por kWh será de aproximadamente 0.15€/kWh, y el precio por kW contratado será de 4€/kW contratado. Teniendo en cuenta las potencias instaladas en cada local y en el exterior se tendrá el siguiente gasto:

	P. INSTALADA	CONSUMO	PRECIO
Taller	1,854	5784,48	956,66 €
Edificio principal	1,2076	2511,808	434,74 €
Caseta seguridad	0,072	630,72	98,06 €
Alumbrado exterior	3,0816	11247,84	1.835,09 €

TOTAL: 3.324,56€

Se debe tener en cuenta además el consumo de los equipos que se encuentren conectados a la red. Este consumo se estimará en un coste anual total de 5.000€/año. Esto implica que el consumo eléctrico total se estima en:

8.324,56€/año

AGUA

Se estima el precio del agua en 3,2€/m³. El consumo del centro de mantenimiento se estima en 6000m³ al año, por lo que el coste total de agua se estima en:

$$3.2 \times 6000 = \mathbf{19.200,00€/año}$$

EXISTENCIAS DEL TALLER

En este apartado se tiene en cuenta la necesidad de tener en stock el material necesario para la reparación de los vehículos como por ejemplo ruedas, aceite y piezas de recambio básicas. Se estimarán dichos gastos en:

50 000€/año

BIENES DE CONSUMO

Se considerarán bienes de consumo tanto los utilizados en la cafetería (comida, servilletas, vajilla, etc.), como los destinados a la limpieza (papel higiénico, detergente, lejía, etc.) y el material de oficina (papel, bolígrafos, grapadoras, etc.). Este gasto se estimará aproximadamente en:

25 000€/año

GASTOS DE LAVADO

El lavado de los coches supone un gasto muy pequeño, ya que el mantenimiento de los túneles de lavado es mínimo. Se necesitará hacer por lo tanto únicamente una inspección anual de cada túnel de lavado de acuerdo con las indicaciones del fabricante, lo que supondrá un gasto de:

1 000€/año

6. RETORNO DE LA INVERSIÓN

En este apartado se analizará la rentabilidad del centro de mantenimiento. Esta rentabilidad se basa en la inversión total y los gastos e ingresos anuales. Para esto se utilizará el VAN y el TIR.

Primero calcularemos el beneficio anual con los datos de ingresos y gastos anteriores y deduciendo de este resultado un impuesto de sociedades del 25% de acuerdo con la legislación vigente:

$$B^{\circ} = (1 - 0.25) \times (\text{Ingresos} - \text{Gastos} - \text{Amortización})$$

$$B^{\circ} = 0.75 \times (8.530.044,00 - 7.220.334,16 - \frac{\text{Inversión} - \text{Valor Residual}}{\text{Periodo de amortización}})$$

$$B^{\circ} = 0.75 \times (8.530.044,00 - 7.220.334,16 - \frac{1.597.309,02 - 100.000}{10})$$

$$B^{\circ} = 0.75 \times (8.530.044,00 - 7.220.334,16 - 149.730,90)$$

$$B^{\circ} = 869.984,21\text{€}$$

A continuación, calculamos el periodo de retorno de la inversión:

$$P.R.I = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ingresos} - \text{Gastos}} = \frac{1.597.309,02}{8.530.044,00 - 7.220.334,16} = 1,22 \text{ años}$$

A continuación, calcularemos el flujo de caja:

$$F.C. = B^{\circ}\text{Neto} - \text{Amortización} = 869.984,21 - 149.730,90 = 720.253,30\text{€}$$

Finalmente se calcula el VAN de acuerdo con la siguiente fórmula y se muestran los resultados en una tabla de los próximos diez años:

$$VAN = -I_0 + \sum \frac{F.C.i}{(1+k)^i}$$

- I_0 : Inversión inicial
- F.C.i: Flujo de caja en el año i
- K: Inflación media (se ha tomado una inflación del 3%)
- i: Año de amortización

Año	Ingresos	Gastos	Amortización	Beneficio	Beneficio neto	Flujo de caja	VAN
0	0	0	0	0	0	-1597309,02	-3194618,04
1	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	-2495342,99
2	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	-1816435,17
3	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	-1157301,37
4	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	-517365,63
5	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	103931,19
6	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	707132,00
7	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	1292763,84
8	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	1861338,45
9	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	2413352,64
10	8.530.044,00	7.220.334,16	149730,902	1.159.978,94	869984,2059	720253,3039	2949288,74

Se puede observar en la tabla anterior que el VAN pasa a ser positivo en el quinto año, lo que significa que el centro de mantenimiento de vehículos empezará a dar rentabilidad pasados cinco años. El VAN final transcurridos 10 años sería de 2.949.288,74€. Con estos datos se calcula el TIR de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAN = 0 = -I_0 + \sum \frac{F.C.i}{(1+TIR)^i}$$

Con esta fórmula se obtiene un TIR del 44%, lo que demuestra la rentabilidad del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL

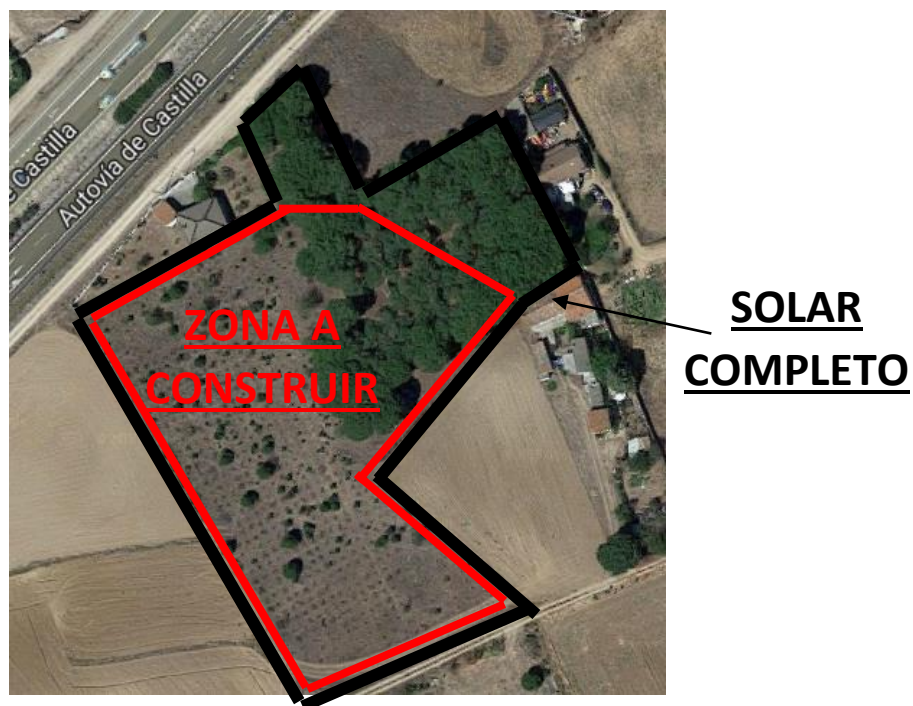
1. INTRODUCCIÓN

Se realizará un estudio de impacto ambiental del presente proyecto con el objetivo de analizar su viabilidad en términos ambientales. Se analizarán todos los aspectos en los cuales la construcción del centro de mantenimiento pueda afectar al medioambiente, tanto a nivel de contaminación atmosférica como visual, acústica y acuífera. Se deberá tener en cuenta también la generación de vertidos y basura, así como el aumento del riesgo de incendio en la zona que pueda suponer este proyecto. Se deberá analizar también como paso final las medidas de prevención que se requieren para minimizar estos riesgos y contaminación.

Para este análisis se tendrán en cuenta las actividades que se llevarán a cabo dentro del centro de mantenimiento tanto durante su fase de construcción como durante su operación normal una vez finalizada la construcción. Este documento deberá además servir como base para el desarrollo en un futuro de un estudio más detallado de acuerdo con las normativas: Ley 21/2013 de evaluación ambiental y RD 1302/1986 de evaluación de impacto ambiental teniendo en cuenta las modificaciones que se estipulan sobre esta última en la Ley 6/2001.

2. IMPACTO PAISAJÍSTICO

La construcción del centro de mantenimiento tendrá inevitablemente un impacto paisajístico, aunque se tratará de minimizar este impacto construyendo el centro con las dimensiones mínimas para permitir el paso de vehículos y asegurar la seguridad del centro. Se minimizará también el impacto construyendo preferentemente sobre la zona de erial del terreno antes que la zona arbolada:



Se minimizará el impacto sobre la flora minimizando la zona arbolada a talar. El área sobrante del solar se dejará tal y como está para evitar la tala innecesaria de árboles.

El centro de mantenimiento se encuentra suficientemente lejos de grandes núcleos urbanos como para que no suponga un impacto paisajístico importante para ninguna población. Adicionalmente, se encuentra en una zona urbanizable de acuerdo con las normas de urbanismo de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, por lo que se sabe que no se verán afectadas ni la flora ni la fauna a excepción de los pocos árboles que será necesario talar dentro del propio solar.

3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

De acuerdo con la Ley 34/2007 sobre la contaminación atmosférica, la construcción de un centro de mantenimiento de vehículos industriales no está catalogada como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera. La mayor parte de contaminación atmosférica generada por el centro será producida por los camiones que pasen por el centro. Esta contaminación sin embargo no se considerará contaminación propia del centro puesto que los camiones ya tienen su propia regulación que establece un límite máximo respecto a sus emisiones. Las emisiones producidas por el centro por lo tanto se encontrarán muy por debajo de las emisiones máximas estipuladas por dicha normativa.

La mayor parte de la contaminación atmosférica producida por el centro será debido a la presencia de combustibles. En el caso del AUS 32, éste no supone ningún problema puesto que se trata de una solución de urea que no emite ningún gas tóxico siempre que se mantengan las temperaturas adecuadas. Por encima de 40°C puede producir gases de NH₄, lo que supondría un problema para la salud. Para evitar esto, se mantendrá el tanque climatizado tal y como se indica en la *Memoria Descriptiva*.

En el caso del diésel, el combustible produce gases que deberán ser recogidos tal y como se indica en la ITC MI-IP04 "Instalaciones para suministro a vehículos" aprobada por el Real Decreto RD 706/2017 del 7 de Julio. Esta recuperación se deberá realizar en dos fases:

RECUPERACIÓN DE GASES EN FASE I

Esta fase se produce durante la descarga de combustible del camión cisterna a los tanques. En esta fase se recogerán los gases mediante una tubería concéntrica con la de carga de 4" de diámetro. Los gases emitidos por el combustible durante la descarga y los almacenados en los depósitos serán recogidos y almacenados por el camión cisterna, desde donde serán llevados a una instalación homologada para someterlos al tratamiento pertinente. Para asegurar la no contaminación, se instala una válvula que impedirá que los gases se filtren al sistema de ventilación de los tanques

RECUPERACIÓN DE GASES EN FASE II

Esta fase se realiza durante el repostaje mediante mangueras de 90mm concéntricas con los surtidores. Dichas mangueras recogerán el gas acumulado en los depósitos de los camiones para

almacenarlo dentro de los propios tanques de combustible. Este gas almacenado será posteriormente evacuado mediante la fase I la siguiente vez que se rellene el tanque.

VENTILACIÓN

Como se explica en la memoria descriptiva, la red de ventilación de los tanques (tanto de diésel como de AUS 32) es la red que comunica dichos depósitos directamente con la atmósfera. Esto permite la expulsión de los gases producidos en los depósitos. Se deseará expulsar la menor cantidad de gases posible, siendo preferible que éstos sean recogidos por los camiones cisterna puesto que si son expulsados a la atmósfera no serán tratados, por lo que este sistema únicamente entrará en funcionamiento si la presión dentro de los depósitos sube de 50mbar o desciende por debajo de 5mbar. Será necesario además evitar que estos gases expulsados se filtren dentro de los demás edificios del centro, por lo que se colocará la salida del sistema de ventilación a gran altura. En concreto, la salida de este sistema de ventilación se encontrará en la cubierta de la marquesina. Esto además contribuirá a disminuir el riesgo de incendios puesto que evita que los gases inflamables evacuados puedan entrar en contacto con fuentes de calor que provoquen su ignición.

4. CONTAMINACIÓN ACUÍFERA

La contaminación acuífera será la principal fuente de contaminación de nuestro centro de mantenimiento debido a la abundante presencia de aguas hidrocarburadas. La red de saneamiento del centro contará con tres redes diferenciadas cuyas aguas serán tratadas de manera diferente en función de la contaminación que puedan llevar. Todas ellas deberán además contar con tuberías suficientemente seguras para asegurar que no haya fugas, puesto que este será el principal riesgo de contaminación.

AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales no requerirá ningún tipo de tratamiento. Esta red llevará únicamente agua de lluvia recogida de zonas libres de presencia de otros contaminantes. Estará compuesta por tuberías con una pendiente mínima del 2% que se juntarán directamente con la red de saneamiento general para ir al armario de toma de muestras.

AGUAS FECALES

La red de aguas fecales estará compuesta por la evacuación de todos los desagües dentro de los edificios. En el caso del edificio principal, habrá además presencia de grasas en las aguas provenientes del restaurante y de la cocina. Esto implica que será necesario realizar un tratamiento de desengrasado de las aguas fecales del edificio principal, previo al tratamiento que recibirán todas las aguas fecales. Una vez realizado este desengrasado, las aguas

provenientes del edificio principal se mezclarán con el resto de aguas fecales. Esta red de fecales irá después a un decantador de sólidos donde pueda eliminarse una gran parte de la contaminación del agua, juntándose después con la red de saneamiento general para ir a parar al armario de toma de muestras. En concreto se utilizará la depuradora detallada en la memoria que incorpora un separador de grasas para tratar las aguas grises previamente a la decantación y digestión.

En el caso de las aguas fecales, al contrario que en el de las pluviales, existe riesgo de fugas, puesto que al ser agua contaminada en caso de producirse una fuga esto supondría una importante contaminación del suelo (ya que las tuberías son enterradas en todos los casos). Para minimizar este riesgo, debe asegurarse la estanqueidad de las tuberías mediante ensayos y utilizando únicamente suministradores homologados.

AGUAS HIDROCARBURADAS

Se trata de la red que más riesgo de contaminación conlleva. Esta red está compuesta por todas las aguas que hayan podido entrar en contacto con zonas de rodadura de vehículos. Estas aguas requerirán un tratamiento especial antes de juntarse con la red de saneamiento general. Las aguas provenientes de la red de hidrocarburos deberán pasar por un separador de hidrocarburos que tenga capacidad suficiente como para almacenar los hidrocarburos y evitar que éstos puedan filtrarse a la red de saneamiento general. Esto supondrá también que se necesitará instalar una válvula de seguridad para asegurar que la red de saneamiento general no quede contaminada. Para evitar los malos olores, se hará pasar además el agua por una arqueta de tipo sifón. Después de haber pasado por estas etapas, será cuando la red de aguas hidrocarburadas se junte con la red de saneamiento general para ir al armario de toma de muestras.

Se debe asegurar que no exista riesgo de fugas, puesto que el vertido de aguas hidrocarburadas puede resultar perjudicial para el medioambiente. Para esto, se deberán realizar pruebas de estanqueidad para evitar posibles fugas así como asegurar que están debidamente homologadas.

5. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

De acuerdo con la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo, el nivel máximo de ruido permitido para el centro de mantenimiento sería de 80dB. Además, se debe tener en cuenta también la Ley 7/2002 de protección contra el ruido. De acuerdo con esta ley, se deben mantener los siguientes niveles acústicos:

- Inferior a 40dB en despachos. No se considera el ruido máximo permitido de noche puesto que de noche no debería haber trabajadores en los despachos.
- Inferior a 45dB en zonas administrativas. No se considera el ruido máximo permitido de noche puesto que de noche no debería haber trabajadores en los despachos.
- Inferior a 45dB en el restaurante, tanto de noche como de día.
- Inferior a 30dB en dormitorios, 25dB por la noche.

- Inferior a 45dB en cocinas, 35dB por la noche.
- Inferior a 70dB en zonas de uso industrial, 60dB por la noche. En el caso del centro de mantenimiento se considerarán zonas de uso industrial todas las zonas en las que haya presencia de vehículos industriales: zona de suministro, taller, zona de almacén, aparcamientos y taller.
- La caseta de seguridad y control será considerada como despacho profesional por lo que el ruido máximo permitido será de 40dB tanto de día como de noche.

Con el fin de cumplir con estas exigencias encontradas en el Anexo II – Nivel sonoro de la Ley 7/2002, se han seleccionado equipos de baja emisión acústica en todos los casos posibles. Además, tanto la tabiquería interna de los edificios como sus fachadas resultan aislante contra el ruido, por lo que en ningún caso se superan los niveles exigidos. La presencia de árboles en el exterior del recinto servirá también para amortiguar el ruido, al ser éstos de gran altura, por lo que el ruido emitido por el centro de mantenimiento al exterior será en todo caso muy inferior a los 80dB permitidos por la ley. Finalmente, se debe tener en cuenta también que el centro se encuentra al borde de una autopista con mucho tránsito, por lo que el ruido emitido por el centro será en todo caso menor que el producido por la circulación de vehículos en la autopista, por lo que no añadiría contaminación acústica a la ya existente.

Durante la fase de construcción, sin embargo, sí se superarán de manera constante los 80dB estipulados como ruido máximo, por lo que será necesario proveer a los trabajadores de las protecciones necesarias contra el ruido. Esto queda reflejado y detallado en el Estudio de Seguridad y Salud dentro de los anexos.

6. RESIDUOS SÓLIDOS

En el centro de mantenimiento se producirán residuos sólidos que necesitarán ser eliminados. De acuerdo con la Ley 20/1986 “Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos”, actualizado por el RD 180/2015, algunos de los residuos sólidos generados en el centro serán tóxicos, como por ejemplo los aceites o las baterías de coches desechadas. El tratamiento de los residuos será el siguiente:

- Aceites minerales: Dentro del centro estos deberán depositarse en contenedores de plástico diseñados para este efecto. Serán posteriormente recogidos por un gestor homologado para ser tratados
- Neumáticos: Los neumáticos descartados no se almacenarán durante mucho tiempo en el centro. El intercambio de neumáticos nuevos por viejos será realizado por el proveedor
- Baterías: Dentro del centro existirán contenedores destinados a su almacenaje. Deberán ir debidamente marcados y su retirada será llevada a cabo por una empresa subcontratada homologada.
- Absorbentes y trapos contaminados por sustancias peligrosas: Dentro del centro se almacenarán en contenedores destinados a este efecto que irán debidamente señalizados. Su retirada se realizará por una empresa homologada.

- Filtros de aceite: Los filtros de aceite viejos deberán primero escurrirse debidamente para asegurar que no sigan conteniendo aceite. Una vez eliminado el aceite de los filtros, deberán depositarse en los contenedores que habrá en el centro destinados a este fin que deberán ir correctamente señalizados. Serán retirados por una empresa autorizada.
- Zapatas de freno: Las zapatas de freno pueden contener amianto, lo que puede suponer una sustancia tóxica. No se requerirá su almacenamiento puesto que el proveedor se hará cargo de su retirada.
- Papel y cartón: Habrá en el centro contenedores y papeleras marcadas como “Papel y cartón” para su retirada. Posteriormente, una empresa autorizada se hará cargo de su retirada.
- Tubos fluorescentes: Deberán almacenarse en lugar seguro hasta ser retiradas por una empresa autorizada.
- Residuos de tóners: Deberán depositarse en los contenedores destinados a este efecto y debidamente señalizados hasta ser retirados por un gestor homologado
- Vehículos al final de su vida útil: Se darán de baja y almacenarán hasta poder ser llevados por una empresa autorizada a un desguace.
- Envases: Al igual que el papel y el cartón, con el fin de que los envases de plástico puedan reciclarse, se depositarán en papeleras y contenedores destinados a este uso hasta ser retirados por un gestor homologado.

7. RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIONES

De acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC MI-IP04 aprobada por el Real Decreto 706/2017, el centro deberá contar con las protecciones contra incendios detalladas en el Capítulo X de dicha instrucción. Esto será obligatorio puesto que el combustible supone un riesgo añadido de incendios. Además, nuestra instalación cuenta también con almacenamiento de AUS 32, por lo que también será necesario tomar las precauciones exigidas por la normativa ISO 22241 relativa al almacenamiento de AUS 32.

Los sistemas de protección contra incendios deberán en todo momento encontrarse en perfecto estado de funcionamiento, por lo que serán sometidos a revisiones periódicas, realizándose reparaciones o sustituciones cuando se estime oportuno. El sistema de protección contra incendios estará formado por extintores, detectores, alarmas, tomas de tierra, alumbrados de emergencia y un sistema de extinción automática en el caso del taller. Todos los equipos que la conforman deberían ser equipos debidamente homologados y las inspecciones se llevarán a cabo por profesionales homologados.

8. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE PREVENCIÓN

De acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC MI-IP04, será necesario someter la instalación a diversas pruebas para prevenir futuros fallos en el funcionamiento de la

instalación que pudiesen llegar a resultar fatales. Así mismo, se deberán tener una serie de precauciones a la hora de construir el propio centro. En concreto se establece lo siguiente:

- Asegurar la estanqueidad de los tanques con una prueba hidráulica de 2 bar de presión
- Cierre estanco y acoplamiento de cierre rápido en las bocas de carga directas
- Tuberías de ventilación única
- Implantación de un dispositivo cortafuegos al término de las conducciones eléctricas
- Sistema de toma de tierras
- Sistemas antideflagrantes homologados para protección de surtidores, motores e instalación eléctrica
- Elementos que eviten el rebose de los tanques
- Pavimentos impermeables en las zonas donde exista rodadura de vehículos
- Colocación de papeleras y contenedores a lo largo de todo el centro para evitar la contaminación del suelo.
- Enterramiento de los tanques con su parte superior a 1.5m por debajo del nivel superior del pavimento. Los tanques además se rodearán de arena lavada de río.
- Se utilizarán únicamente los materiales admitidos por la normativa ISO 22241 para entrar en contacto con el AUS 32 de modo que se evite la corrosión.
- Recogida mediante rejillas de los posibles derrames de hidrocarburos
- Instalación de equipos de extinción, detección y prevención de incendios
- Instalación de todas las señales necesarias indicando las precauciones y prohibiciones pertinentes

Se exige el cumplimiento de todas estas medidas correctoras y de prevención para asegurar la seguridad del centro de mantenimiento y minimizar el impacto ambiental que éste pueda producir.

ANEXOS

ANEXO A: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Se realiza un estudio de seguridad y salud con el objetivo de garantizar la seguridad de los trabajadores tanto durante la construcción del centro de mantenimiento como durante su funcionamiento normal. Para esto se deberá cumplir con el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Se utilizará el presente documento como base para la elaboración de un plan de seguridad y salud por parte del coordinador de seguridad y salud designado por el promotor.

2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La protección contra incendios que se tendrá durante el periodo de explotación del centro de mantenimiento será la detallada en la *Memoria Descriptiva* de este documento. Será necesario también contar con una instalación de protección contra incendios durante la fase de obra del centro de mantenimiento. Esta instalación provisional deberá contar con:

- Dos extintores portátiles de 6kg de polvo para la oficina de obra
- Dos extintores portátiles de 12kg de CO₂ para la zona de concentración de líquidos inflamables
- Otros medios de extinción (agua, arena...)

Para asegurar la protección contra incendios será necesario además llevar a cabo un control exhaustivo de la instalación eléctrica para asegurar que no exista ningún cable descubierto que pueda producir una chispa e iniciar un fuego. Será necesario también crear rutas de evacuación, que estén correctamente señalizadas y despejadas. Asimismo, se deberá dejar una zona de paso suficientemente ancha como para permitir el paso de los camiones de bomberos y señalizar correctamente las zonas donde queda terminantemente prohibido circular u obstruir el paso.

3. COMPONENTES DE LA OBRA

A lo largo de todas las etapas, es posible que se superen los 80dB establecido por normativa como ruido máximo asumible, en este caso será necesario que los trabajadores cuenten con las protecciones auditivas pertinentes.

3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será necesario en primera instancia realizar un desbroce del terreno, eliminando la vegetación presente. Los movimientos de tierras también incluirán la excavación de zanjas tanto para la instalación de los tanques como para las cimentaciones y todas aquellas instalaciones enterradas. Las excavaciones serán realizadas mecánicamente utilizando retroexcavadoras. Las

zanjas deberán ser correctamente limpiadas y acondicionadas para asegurar que las instalaciones no resulten perjudicadas. Posteriormente a la instalación de los elementos, se deberá rellenar las zanjas con arena lavada de río y pavimentar el centro, dejando siempre una pendiente del 1% para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos más frecuentes incluyen:

- Vuelcos
- Colisiones
- Atropellos
- Caídas
- Generación de polvo
- Explosiones e incendios

NORMAS BÁSICAS

Los trabajadores deberán seguir en todo caso las siguientes normas básicas de seguridad:

- Se deberán señalar todas las paredes de las zanjas correctamente y controlarse exhaustivamente tras situaciones climáticas adversas.
- Una persona distinta del conductor, que deberá encontrarse en todo caso fuera del vehículo, será quien dirija las maniobras de la maquinaria.
- Todo el personal deberá mantenerse siempre alejado de la maquinaria cuando ésta se encuentre en funcionamiento
- El personal deberá mantenerse alejado de las zonas de gran inclinación
- Una persona distinta del conductor deberá encargarse de dirigir la salida de los camiones a la vía pública
- Las tierras cargadas sobre el camión no deberán superar en ningún caso su carga máxima y deberán colocarse de forma tal que se asegure una distribución óptima del peso
- Toda la maquinaria involucrada deberá estar sometida a un mantenimiento adecuado

PROTECCIONES PERSONALES

Los trabajadores del centro deberán contar en todo momento con las siguientes protecciones:

- Casco homologado
- Mono de trabajo o traje de aguas
- Botas de agua en caso de que la climatología lo exija
- Cinturón de seguridad en el caso de los ocupantes de los vehículos

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento deberán tenerse las siguientes protecciones colectivas:

- Instalación de una barandilla en la coronación del muro pantalla a 90cm de altura, con rodapié y con una resistencia superior a 150kg/m².
- Cerramiento hermético de los recipientes que puedan contener productos dañinos, ya sean tóxicos, contaminantes o inflamables.
- Las zonas de tránsito deberán encontrarse siempre despejadas, no se permitirá la acumulación de objetos que dificulten la circulación de vehículos
- Correcta señalización del tráfico de máquinas. Asimismo, el tráfico deberá ser siempre ordenado para evitar posibles colisiones
- Será necesaria la creación de un borde en las rampas como tope para los vehículos
- Toda la maquinaria implicada en el proceso deberá siempre estar sometida a un correcto mantenimiento.

3.2. CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Instalación de las cimentaciones necesarias para la construcción de todas las estructuras mediante la instalación de losas de hormigón armado y vigas de atado.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los principales riesgos en esta etapa serían:

- Caídas tanto a nivel como a una zanja
- Heridas punzantes producidas por el armado
- Caídas de objetos desde vehículos
- Accidentes propios de los vehículos como atropellos o colisiones

NORMAS BÁSICAS

Se establecen las siguientes normas básicas de obligado cumplimiento por parte de todas las personas involucradas en este proyecto:

- El tramo será realizado por personal cualificado
- Se deberán delimitar claramente las áreas de acopio de materiales y elementos de cimentación

- Las armaduras se suspenderán verticalmente mediante eslingas para colocarlas en las zanjas. Esta colocación se realizará con las armaduras ya terminadas y mediante grúas
- Todo el personal deberá mantenerse siempre alejado del radio de acción de las máquinas mientras éstas se encuentren en funcionamiento. En especial durante el izado de tubos y armaduras
- Las zonas de trabajo deberán mantenerse siempre en condiciones óptimas, limpias y ordenadas, sin obstrucciones de paso para maquinaria ni trabajadores
- Se deberán controlar las vibraciones mediante la instalación de testigos con flecha en edificios colindantes

PROTECCIONES PERSONALES

Los trabajadores deberán disponer en todo momento de las siguientes protecciones:

- Casco homologado
- Mono de trabajo o traje de aguas
- Botas en caso de que la climatología lo requiera
- Guantes de cuero

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se deberán asegurar en todo momento las siguientes protecciones colectivas:

- Será necesario delimitar la zona de actuación de las máquinas correcta y exhaustivamente
- Correcta organización y señalización del tráfico
- Toda la maquinaria involucrada deberá estar sometida a un correcto mantenimiento
- Se instalarán barandillas y rodapiés en las zanjas

3.3. ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se colocarán las vigas de acero que conforman las estructuras, realizando también las soldaduras pertinentes. Se hará utilizando grúas y en el caso de las soldaduras por parte de un soldador homologado

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los principales riesgos que entraña esta fase serán:

- Caídas de trabajadores y vigas
- Golpes
- Electrocuciiones
- Cortes y pinchazos
- Quemazos durante los procesos de soldadura

NORMAS BÁSICAS

Se deberán seguir las siguientes normas básicas de seguridad en todo momento:

- Se deberán llevar todas las herramientas enganchadas al cinturón mediante mosquetones para evitar su caída
- Se utilizará el acceso protegido para poder acceder al interior de la obra
- Todo el personal deberá mantenerse alejado en todo momento de las cargas suspendidas
- El hormigonado del forjado será realizado desde tablonos y organizando plataformas de trabajo
- Será necesario mantener un orden y limpieza adecuados, designándose áreas específicas para el apilamiento de materiales, manteniéndose despejadas las áreas de paso

PROTECCIONES PERSONALES

Los trabajadores deberán estar provistos de las siguientes protecciones personales:

- Casco homologado
- Guantes de cuero
- Botas de goma
- Cinturón de seguridad en el caso de los conductores de vehículos
- En el caso de los soldadores, deberán contar con todas las protecciones necesarias, como guantes, máscara, mono de trabajo y calzado grueso

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se necesitará garantizar las siguientes protecciones colectivas:

- Instalación de barandillas en los huecos de planta y en la coronación de los muros
- Delimitación y señalización de las zonas de trabajo
- Redes de malla rómbica de tipo pértiga y horca superior cubriendo el perímetro de la fachada. Dichas mallas deberán ser limpiadas frecuentemente. Dichas redes se unirán mediante cuerdas

3.4. CERRAMIENTOS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En esta etapa se construirán los muros exteriores y el cerramiento exterior del centro de acuerdo con lo indicado en la *Memoria Descriptiva*. En esta etapa será importante asegurar la seguridad de los andamios

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los principales riesgos en esta etapa serán las caídas tanto del personal como de los materiales empleados.

NORMAS BÁSICAS

Durante esta etapa se deberán seguir las siguientes normas básicas de seguridad:

- Instalación de viseras y/o marquesinas resistentes como protección contra las caídas de objetos
- El personal que se encuentre trabajando sobre andamios deberá ir en todo caso correctamente sujeto a los mismos

PROTECCIONES PERSONALES

Será necesario cumplir con las siguientes protecciones personales

- Los trabajadores deberán contar siempre con casco homologado y mono de trabajo
- No se permitirá la realización de los trabajos por un único operario. Será siempre necesario que los trabajos se realicen por un grupo de operarios
- Todo el personal deberá ir siempre correctamente sujeto a los andamios para evitar posibles caídas
- No se permitirá al personal encontrarse debajo de zonas donde puedan caer objetos y no se encuentre protegidas por viseras y/o marquesinas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se deberán garantizar las siguientes protecciones colectivas:

- Será necesario asegurar unas condiciones óptimas de orden y limpieza para minimizar los riesgos, manteniéndose siempre despejadas las zonas de paso de trabajadores y vehículos
- Será necesario señalar y delimitar correctamente la zona de trabajo

3.5. CUBIERTAS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En esta etapa se construirán las cubiertas de los edificios y marquesina en la zona de suministro.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos más frecuentes en esta etapa de la construcción del centro serán los siguientes:

- Caídas de materiales y personal
- Hundimiento de elementos de las cubiertas

NORMAS BÁSICAS

Se deberá garantizar en todo momento el cumplimiento de las siguientes normas básicas de seguridad:

- Interrupción de los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas
- Se instalarán escaleras para los trabajos realizados a los faldones del tejado. Estas escaleras deberán instalarse de manera que no entorpezcan el paso ni de trabajadores ni de vehículos, ni el acopio de materiales
- Se realizará el acopio de materiales teniendo presente que serán utilizados de manera inmediata y repartiendo correctamente la carga (evitando la formación de montones en la medida de lo posible)

PROTECCIONES PERSONALES

Los trabajadores deberán contar siempre con las siguientes protecciones personales:

- No padecer de vértigo. Los trabajadores implicados en esta etapa de la construcción no deberán padecer vértigo, ya que de lo contrario no podrán trabajar durante esta etapa bajo condiciones de seguridad
- Casco homologado
- Mono de trabajo con perneras y mangas
- Calzado con suelas antideslizantes

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se deberán garantizar las siguientes protecciones colectivas:

- Instalación de una plataforma de trabajo para los trabajos en el borde de la cubierta. Su ancho mínimo será de 60cm y deberá contar con barandilla de 70cm de altura además de un rodapié de 15cm
- El personal que se encuentre al nivel del suelo deberá estar protegido mediante la instalación de viseras resistentes o utilizando el propio andamio exterior como protección

3.6. ALBAÑILERÍA

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En esta etapa se llevarán a cabo todos los trabajos interiores de los edificios, instalándose todos los tabiques interiores necesarios. Se utilizarán escaleras de madera para realizar los trabajos.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos más frecuentes durante esta fase serán los siguientes:

- Proyección de partículas
- Caídas del personal y objetos
- Salpicaduras de pastas y morteros
- Dermatitis por contacto directo de pastas y morteros con la piel
- Sobreesfuerzo
- Golpes, cortes o heridas
- Aspiración de polvo

NORMAS BÁSICAS

Se deberán mantener las zonas de trabajo con una limpieza y orden adecuados, dejándose libres las zonas de paso de personal, vehículos y materiales

PROTECCIONES PERSONALES

Todo el personal que trabaje en la obra deberá contar con las siguientes protecciones personales:

- Casco de protección homologado
- Mono de trabajo
- Gafas de seguridad
- Mascarillas antipolvo
- Manoplas de cuero

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se deberán coordinar los trabajos de alicatado con el resto de trabajos. Adicionalmente, se deberán utilizar siempre escaleras de madera resistentes para los trabajos que se necesiten realizar a una altura superior a 1.5m.

3.7. ACABADOS, CARPINTERÍA E INSTALACIONES

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En esta etapa se realizarán todos los acabados pertinentes y se pondrán las instalaciones necesarias. En cuanto a las instalaciones, éstas incluirán la climatización, fontanería, saneamiento, seguridad, contra incendios, eléctrica y de telecomunicaciones. En cuanto a los acabados y carpintería los trabajos consistirán principalmente en la instalación de soleras, falsos techos, acristalamientos, pinturas, papel pintado, barnices y carpinterías de madera y aluminio.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Los riesgos más frecuentes durante esta etapa se dividirán según los distintos trabajos:

- Carpinterías de madera y aluminio
 - Caídas de objetos y personal
 - Golpes
 - Heridas
 - Aspiración de polvo
 - Electrocuaciones por contacto directo con las conexiones de la maquinaria
- Acristalamientos
 - Caídas de objetos y personal
 - Golpes
 - Heridas y cortes
- Pintura, papel pintado y barnices
 - Intoxicación por inhalación de vapores
 - Explosiones e incendios
 - Caídas del personal
 - Salpicaduras
- Climatización, fontanería y saneamiento
 - Caídas de objetos y personal
 - Golpes
 - Heridas y cortes
 - Quemaduras
 - Incendios y explosiones durante los procesos de soldadura
- Contra incendios

- No entraña ningún riesgo en particular, consistirá únicamente en poner los elementos de la instalación contra incendios en su lugar. En el caso del taller, al contar con un sistema de extinción automática, existirán riesgos de caídas de personal y objetos durante su instalación
- Seguridad
 - Consistirá únicamente en la colocación de las cámaras de seguridad del centro. Su único riesgo será la caída de objetos y personal
- Eléctrica
 - Caídas a nivel
 - Electrocuaciones por contactos directos e indirectos
 - Heridas y cortes
- Telecomunicaciones
 - Caídas a nivel del personal
 - Caídas de materiales
 - Heridas y cortes

NORMAS BÁSICAS

Se deberá asegurar en todo momento el cumplimiento de las siguientes normas básicas de seguridad:

- Carpinterías de madera y aluminio
 - Comprobaciones diarias de medios auxiliares
- Acristalamientos
 - Uso de ventosas para cristales de gran tamaño
 - Zona de almacenamiento libre de otros materiales
 - Almacenamiento, transporte y colocación de cristales en posición vertical
 - Retirada inmediata de fragmentos en caso de rotura
 - Colocación de vidrios desde el interior de los edificios
 - Pintura de los vidrios tras su instalación
- Pinturas, papel pintado y barnices
 - Ventilación adecuada
 - Cierre hermético de los recipientes que contengan disolventes
 - Deberán mantenerse alejados los recipientes que contengan disolventes de todo aquello que pueda producir una ignición
- Climatización, fontanería y saneamiento
 - Maquinaria portátil con doble aislamiento
 - No se utilizará bajo ningún concepto como toma de tierra la canalización de la climatización
 - Los recipientes que contengan gas en su interior se deberán mantener en todo momento alejados de cualquier fuente de ignición
 - Revisión periódica de las herramientas
- Eléctrica
 - Revisión periódica de las herramientas

- Las pruebas con tensión únicamente se realizarán cuando se haya terminado la instalación de toda la red eléctrica
- Bajo ningún concepto podrán realizarse conexiones con tensión
- Interrupción de los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas
- Telecomunicaciones
 - Maquinaria portátil de doble aislamiento
 - Interrupción de los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas

PROTECCIONES PERSONALES

Los trabajadores deberán disponer de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado excepto para los trabajos de pintura, papel pintado y barnizado. En el caso de la instalación eléctrica, este casco deberá además ser aislante
- Mono de trabajo
- Guantes de cuero para los trabajos de acristalamiento, carpintería y en caso de la realización de soldaduras
- Botas con puntera reforzada para los trabajos de acristalamiento, carpintería. En el caso de realizar soldaduras se requerirán botas con polainas
- Cinturón de seguridad homologado para la realización de carpinterías e instalación de elementos de telecomunicaciones cuando estas operaciones impliquen riesgos de caídas
- Muñequeras o manguitos de cuero para la instalación de acristalamientos
- Mascarilla protectora para los trabajos de pintura, papel pintado y barnizado
- Gafas protectoras para los trabajos de pintura, papel pintado y barnizado
- Calzado antideslizante para la instalación de antenas de radio y televisión
- Para las operaciones de soldadura se deberá disponer de botas con polainas, mandiles de cuero, guantes y máscara protectora

PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la realización de los trabajos de esta etapa se deberán garantizar las siguientes protecciones colectivas:

- Se deberá mantener la zona de trabajo correctamente ordenada y limpia durante todos los trabajos a realizar en esta etapa con el fin de garantizar la seguridad y la no obstaculización de las zonas de paso
- Se deberá disponer de los medios auxiliares necesarios para todos los trabajos, fundamentalmente escaleras y/o andamios. Dichos medios auxiliares deberán en todo caso garantizar la seguridad de los trabajadores, siendo siempre resistentes y contando en los casos pertinentes con barandillas y rodapiés. En el caso de la instalación de las antenas, se instalará una plataforma para realizar los trabajos con barandilla y rodapié, que deberán tener alturas de 90cm y 30cm respectivamente.

En el caso de las escaleras, si son de mano éstas deberán contar con tirantes y elementos antideslizantes además de ser fabricadas en madera

- Las zonas de trabajo deberán encontrarse correctamente delimitadas y señalizadas, en especial en el caso de la instalación eléctrica
- En el caso de la instalación eléctrica, durante el conexionado de elementos, deberá haber siempre una persona encargada de vigilar que no haya tensión en los cables para evitar posibles electrocuciones
- En el caso de la carpintería, los elementos instalados deberán asegurarse correctamente antes de ser fijados.

4. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Este proyecto implicará a más de una empresa, por lo que será necesaria la designación de un coordinador de seguridad y salud que unifique el plan de seguridad y salud del presente proyecto, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/1997. Las disposiciones mínimas que deberán aplicarse en la obra vienen claramente detalladas en el Anexo IV de dicho documento. A continuación, se muestran las disposiciones pertinentes:

“Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras:

- *Estabilidad y solidez:*
 - *Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.*
 - *El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.*
- *Vías y salidas de emergencia:*
 - *Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.*
 - *En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.*
 - *El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.*
 - *Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y*

salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad
- *Detección y lucha contra incendios:*
 - Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
 - Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
 - Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación
- *Vías de circulación y zonas peligrosas:*
 - Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
 - Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

- *Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.*
- *Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible*
- *Muelles y rampas de carga:*
 - *Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.*
 - *Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse*
- *Primeros auxilios:*
 - *Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.*
 - *Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.*
 - *Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.*
 - *En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.*
- *Locales de descanso o alojamiento*
 - *Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.*
 - *Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de*

mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

- *Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.*
- *Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.*
- *En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.*
- *Espacio de trabajo:*
 - *Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.”³*

5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, los trabajadores deberán conocer los riesgos que implica su trabajo, así como las medidas que es necesario adoptar para evitar o minimizar dichos riesgos. Esto implica que será necesario que los trabajadores reciban cursos de formación en esta materia, siendo los responsables de los cursos las empresas a las que pertenecen los trabajadores ya sean la propia empresa o empresas subcontratadas para la realización de cualquier trabajo.

³ Parte A, Anexo IV, Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, publicado en el BOE, num. 256, de 25 de octubre de 1997, páginas 30875 a 30866.

ANEXO B: ESPECIFICACIONES DEL AUS 32

Urea al 32.5%

Componente	Valor	Unidades
Urea	31.8-33.2	% en peso
Alcalinidad como NH ₃	Max 0.2	% en peso
Biuret	Max 0.3	% en peso
Insolubles	Max 20	mg/kg
Aldehído	Max 5	mg/kg
Fosfato	Max 0.5	mg/kg
Aluminio	Max 0.5	mg/kg
Calcio*	Max 0.5	mg/kg
Hierro*	Max 0.5	mg/kg
Cobre*	Max 0.2	mg/kg
Zinc*	Max 0.2	mg/kg
Cromo*	Max 0.2	mg/kg
Níquel*	Max 0.2	mg/kg
Magnesio*	Max 0.5	mg/kg
Sodio*	Max 0.5	mg/kg
Potasio*	Max 0.5	mg/kg
Densidad a 20°C	1087.0-1093.0	kg/m ³
Índice de refracción a 20°C	1.3814-1.3843	-
Identidad	Igual a la referencia	-

Los métodos de análisis están definidos en la ISO 22241-2

*En el caso de contenedores o equipos de llenado no especializados, antes del llenado, se analizará el contenido en estos elementos/sustancias marcadas *, usando los métodos especificados en la ISO 22241-2.

ANEXO C: INFORMACIÓN SOBRE EL AUS 32

DATOS GENERALES RELATIVOS AL AUS 32

Composición química	Urea en agua
Número CAS (urea)	57-13-6 (CAS: Servicio de Abstractos Químicos)
Número EINECS (urea)	200-315-5
Sinónimos más comunes (urea)	Carbamida, Carbonildiamida, Diamida de ácido carbónico
	Alemán: Harnstoff
	Español: Urea
	Francés: Urée
	Latín: Carbamidum, Urea pura, Ureum

PROPIEDADES FÍSICAS DEL AUS 32

Solubilidad en agua	Ilimitada
Aspecto	Transparente e incoloro
Olor	Sin olor o con un leve olor a amoniaco
Punto de cristalización	-11.5°C aprox
Incrementos de volumen al congelar	Aprox 1.05%
Viscosidad (25°C)	1.4mPa s aprox
Conductividad térmica (25°C)	0.570W/m K aprox
Calor específico (25°C)	3.40kJ/kg K aprox
Tensión superficial	min. 65mN/m

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

Clase de riesgo para el agua (Alemania)	1
Frases R/S	No aplicable
Frases H/P	No aplicable
Normativa de transporte	No aplicables
	Según la normativa de transporte ADR/RID, el AUS 32 está clasificada como material no peligroso
Riesgos	El AUS 32 no plantea ningún riesgo serio para los humanos, los animales o para el medio ambiente si se manipula correctamente, por lo que no es un producto peligroso de acuerdo con las directrices de la clasificación europea de productos. Sin embargo, debe evitarse el contacto directo con otros productos químicos, en particular con los nitratos y nitritos

ANEXO D: FICHA DE RIESGOS AUS 32⁴

1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO/QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Producto formado por disolución de urea en agua al 32.5% en peso	<p>Inhalación: Puede causar irritación en el tracto respiratorio</p> <p>Ingestión/Aspiración: Puede causar trastornos gastrointestinales, náuseas, vómitos, diarrea, dolor de cabeza y confusión</p> <p>Contacto piel/ojos: Causa irritación y enrojecimiento de la piel. Causa irritación y enrojecimiento</p> <p>Efectos tóxicos generales: Contactos prolongados y repetidos producen irritación de piel y ojos</p>

2. PRIMEROS AUXILIOS
<p>Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica</p> <p>Ingestión/Aspiración: Provocar el vómito. Solicitar asistencia médica</p> <p>Contacto piel/ojos: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua durante 15 minutos. Solicitar asistencia médica</p> <p>Medidas generales: Solicita asistencia médica</p>

3. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO ₂
Contraindicaciones: No utilizar chorro de agua directo
Productos de combustión: Vapores tóxicos y/o irritantes (NO _x , CO _x)
Medidas especiales: NP
Peligros especiales: NP
Equipos de protección: Trajes resistentes al fuego y equipos de respiración autónoma

4. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL	
Precauciones para el medio ambiente: Evitar que el producto alcance fuentes de agua.	Precauciones personales: Evitar el contacto con el producto y la inhalación del polvo
Detoxificación y limpieza: Recoger y depositar en un recipiente adecuado	Protección personal: Ropa de protección adecuada, guantes, gafas de seguridad y máscara de protección respiratoria en caso de alta concentración de polvo

⁴ Ficha de riesgos de la empresa Repsol

5. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Precauciones generales: Utilizar ropa de protección para evitar el contacto con el producto y protección respiratoria para evitar la inhalación de polvo. No comer, beber o fumar durante la manipulación del producto o en las áreas del almacenamiento mismo

Condiciones específicas: Sistema de ventilación local eficiente. Máscara con filtro en presencia de altas concentraciones de polvo

Almacenamiento:

Temperatura y productos de descomposición: A 135°C, se descompone en ácido cianúrico, amoníaco y biuret

Reacciones peligrosas: Los hipocloritos reaccionan con la urea para formar tricloruro de nitrógeno que explota espontáneamente en el aire. La mezcla de urea y perclorato de galio forma una sal doble que se descompone violentamente al ser calentada

Condiciones del almacenamiento: Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilado. No almacenar junto a henos o productos orgánicos como plaguicidas y combustibles

Materiales incompatibles: Hipoclorito y perclorato de galio

6. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Vías de entrada: Contacto con la piel y ojos son las vías probables de exposición

Efectos agudos y crónicos: Contactos prolongados y repetidos con el producto pueden causar irritación en piel y ojos

Carcinogenicidad: NP

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias

Condiciones médicas agravadas por la exposición: Afecciones dermatológicas

7. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Forma y potencial contaminante

Persistencia y degradabilidad: Liberada a la atmósfera, se degrada rápidamente por reacción con radicales hidroxilo producidos fotoquímicamente, teniendo una vida media de 9.6 horas. En contacto con el suelo se hidroliza rápidamente. Liberada en medio acuático, la urea se degrada rápidamente puesto que es utilizada por el fitoplacton como fuente de nitrógeno

Movilidad/Bioacumulación: No es bioacumulable

Efecto sobre el medioambiente: Elevadas concentraciones de producto pueden causar efectos adversos sobre los organismos acuáticos

8. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Recuperación y reutilización del material cuando sea posible

Residuos

Eliminación: Incineración controlada (emisión de NO_x)

Manipulación: Contenedores sellados. Se debe manipular los residuos evitando el contacto directo

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones existentes relativas a la gestión de residuos u otras disposiciones municipales, provinciales y/o nacionales en vigor

ANEXO E: FICHA DE RIESGOS DIÉSEL⁵

1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
FÍSICO/QUÍMICOS	TOXICOLÓGICOS (SÍNTOMAS)
Combustible si se calienta por encima de su punto de inflamación	<p>Inhalación: La exposición repetida y prolongada a altas concentraciones de vapor causa irritación de las vías respiratorias y alteraciones del sistema nervios central. En casos extremos puede dar lugar a neumonía química</p> <p>Ingestión: Causa irritación en la garganta y estómago</p> <p>Aspiración: La aspiración de gasóleo a los pulmones puede producir daño pulmonar</p> <p>Contacto piel: El contacto prolongado y repetido puede producir irritación y causar dermatitis</p> <p>Contacto ojos: El contacto con los ojos puede causar irritación si se produce en altas concentraciones</p> <p>Efectos tóxicos generales: Peligro de aspiración hacia los pulmones. Los efectos más comunes son irritación de las vías respiratorias, ojos y piel. Posibles efectos cancerígenos</p>

2. PRIMEROS AUXILIOS
<p>Inhalación: Trasladar al afectado a una zona de aire fresco. Si la respiración es dificultosa practicar respiración artificial o aplicar oxígeno. Solicitar asistencia médica</p> <p>Ingestión/Aspiración: NO INDUCIR EL VÓMITO para evitar la aspiración hacia los pulmones. En caso de entrada accidental de pequeñas cantidades de producto a la boca es suficiente el enjuague de la misma hasta la desaparición del mismo sabor.</p> <p>Contacto piel: Quitar inmediatamente la ropa impregnada. Lavar las partes afectadas con agua y jabón.</p> <p>Contacto ojos: Lavar abundantemente con agua durante 15 minutos. Solicitar asistencia médica</p> <p>Medidas generales: Solicita asistencia médica</p>

3. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
<p>Medidas de extinción: Agua pulverizada, espuma, polvo químico, CO₂ NO UTILIZAR NUNCA CHORRO DE AGUA DIRECTO</p>
<p>Contraindicaciones: NP</p>
<p>Productos de combustión: CO, CO₂, H₂O, hidrocarburos inquemados, hollín</p>
<p>Medidas especiales: Mantener alejados de la zona de fuego los recipientes con producto. Enfriar los recipientes expuestos a las llamas. Si no se puede extinguir el incendio dejar que se consuma controladamente. Consultar y aplicar planes de emergencia en caso de que existan.</p>
<p>Peligros especiales: Material combustible. Puede arder por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor puede alcanzar fuentes remotas de ignición e inflamarse. Los recipientes, incluso vacíos, pueden explotar con el calor desprendido por el fuego. Peligro de explosión de vapores en el interior, exterior o en conductos. Nunca verter a una alcantarilla o drenaje, puede inflamarse o explotar.</p>

⁵ Ficha de riesgos de la empresa Repsol

Equipos de protección: Prendas para lucha contra incendios resistentes al calor. Cuando exista alta concentración de vapores o humos utilizar aparato de respiración autónoma

4. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

<p>Precauciones para el medio ambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los vertidos forman una película sobre la superficie del agua impidiendo la transferencia de oxígeno.</p>	<p>Precauciones personales: Aislar el área. Eliminar todas las fuentes de ignición; evitar chispas, llamas o fumar en la zona afectada</p>
<p>Eliminación y limpieza: <u>Derrames pequeños:</u> Secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación. <u>Derrames grandes:</u> Evitar la extensión del líquido con barreras</p>	<p>Protección personal: Guantes impermeables. Calzado de seguridad. Protección ocular en caso de riesgo de salpicaduras. Aparatos de respiración autónoma si es necesario.</p>

5. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

<p>Manipulación</p> <p><i>Precauciones generales:</i> NO SE DEBER VENDER O ALMACENAR GASOIL EN RECIPIENTES NO APROPIADOS PARA ELLO. No debe utilizarse el producto para usos distintos a los especificados: combustible de automoción. Evitar la exposición a los vapores. En el trasvase utilizar guantes y gafas para protección de salpicaduras accidentales. No fumar en las áreas de manipulación del producto. Para el trasvase utilizar equipos conectados a tierra</p> <p><i>Condiciones específicas:</i> en lugares cerrados usar sistema de ventilación local eficiente y antideflagrante. En trabajos en tanques vacíos no se debe soldar o cortar sin haber vaciado, purgado los tanques y realizado pruebas de explosividad. Se deben emplear procedimientos especiales de limpieza y mantenimiento de los tanques para evitar la exposición a vapores y la asfixia (consultar manuales de seguridad)</p>
<p>Almacenamiento:</p> <p><i>Temperatura y productos de descomposición:</i> Puede producir monóxido de carbono y vapores irritantes, en combustión incompleta</p> <p><i>Reacciones peligrosas:</i> Material combustible</p> <p><i>Condiciones del almacenamiento:</i> Guardar el producto en recipientes cerrados y etiquetados. Mantener los recipientes en lugar fresco y ventilados, alejados del calor y de fuentes de ignición. Mantener los recipientes alejados de oxidantes fuertes</p> <p><i>Materiales incompatibles:</i> Oxidantes fuertes</p>

6. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

<p>Vías de entrada: La inhalación es la ruta más frecuente de exposición. Contacto con la piel, ojos e ingestión son otras vías probables de exposición</p>
<p>Efectos agudos y crónicos: La aspiración a los pulmones como consecuencia de la ingestión o el vómito, es muy peligrosa. La inhalación produce irritación de las vías respiratorias y el contacto prolongado y repetido irritación de piel y ojos. Posibles efectos cancerígenos. DL₅₀>5g/Kg (oral-rata)</p>
<p>Carcinogenicidad: Clasificación CE: Categoría 3 (Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria)</p>
<p>Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos</p>
<p>Condiciones médicas agravadas por la exposición: Problemas respiratorios y afecciones dermatológicas. No se debe ingerir alcohol dado que promueve la absorción intestinal de los gasóleos.</p>

7. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Forma y potencial contaminante

Persistencia y degradabilidad: Liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrán disolverse y dispersarse. En suelos y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes del gasóleo están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaerobias más persistente. Posee un DBO de 8% en cinco días

Movilidad/Bioacumulación: Los log K_{ow} de los componentes del gasóleo sugieren su bioacumulación, pero los datos de literatura demuestran que esos organismos testados son capaces de metabolizar los hidrocarburos del gasóleo

Efecto sobre el medioambiente: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático

8. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

Métodos de eliminación de la sustancia (excedentes): Combustión o incineración

Residuos

Eliminación: Los materiales muy contaminados se deben incinerar. Los menos contaminados pueden ser depositados en vertidos controlados. Remitirse a un gestor autorizado

Manipulación: Los materiales contaminados por el producto presentan los mismos riesgos y necesitan las mismas precauciones que el producto y deben considerarse como residuo tóxico y peligroso. No desplazar nunca el producto a drenaje o alcantarillado

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor relativas a la gestión de residuos

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS CONSULTADOS

NEUFERT – Arte de proyectar en arquitectura – 15ª edición

Catálogos y tarifas de diversos fabricantes pertinentes

Apuntes de la asignatura Climatización de 3ºIEM

PÁGINAS WEB VISITADAS

Terreno:

Terreno comprado para la realización del proyecto, en la página web:
<https://www.idealista.com/inmueble/36779680/#>

Complementos AutoCad:

<http://portalbloques.com>

www.bloquesautocad.com

<https://www.bibliocad.com/>

Información sobre AUS 32 y normativas EURO sobre emisiones:

AdBlue: Qué es y para qué sirve, Antonio Roncero, en la página web:
<http://www.auto10.com/reportajes/adblue-que-es-y-para-que-sirve/576>

Adblue: ¿El último coletazo de los diésel?, en la página web: <https://nergiza.com/adblue-el-ultimo-coletazo-de-los-diesel/>

AdBlue Chemistry, en la página web: <http://adblueexpert.org/what-is-adblue/chemistry>

¿Qué es exactamente el AdBlue, la urea y el aditivo anticontaminación?, en la página web:
<https://www.autonocion.com/adblue-urea-aditivo-anticontaminacion/>

AdBlue para diesel, en la página web: <http://www.total.es/mi-vehiculo/Productos/Productos-coche/Productos-coche-apoyo/adblue-motor-diesel.html>

Euro 1 to Euro 6 – find out your vehicle's emissions standard, en la página web:
<https://www.rac.co.uk/drive/advice/know-how/euro-emissions-standards/>

Filling stations for urea solutions AUS 32 (AdBlue), en la página web: http://www.cemo-group.com/media/files/10_katalogseite/en/65.pdf

Información sobre las dimensiones de camiones y containers:

Cinco ventajas de los megatrucks o megacamiones, en la página web: <http://www.marcotran.com/index.php/es/news/96-cinco-ventajas-de-los-megatrucks-megacamiones>

Información sobre salarios:

Información sobre salarios medios de distintos empleado, en la página web: <https://tusalarario.es/main>

Información alquiler almacén:

Calculadora online de precios de alquiler de almacenes, en la página web: <http://www.locabri.es/configurador>

Información túneles de lavado:

Catálogo puente de lavado, marca Istobal, en la página web: http://www.istobal.com/wpcontent/uploads/2014/06/4PX_ES.pdf

Instalación eléctrica:

¿Cuánto gasta un aparato eléctrico?, Calculadora online en la página web: <http://www.electrocalculator.com/>

Definición de potencia instalada y conceptos relacionados, Diccionario de Arquitectura y Construcción en la página web: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-potencia+instalada>

Características y dimensionado de la línea general de alimentación (LGA) de un edificio de viviendas, ETS Arquitectura, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, en la página web: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10867/LGA_RECTIFICADO.pdf

Instalación de saneamiento:

Instrucciones técnicas y planos para redes de saneamiento, en la página web: <http://www.emasesa.com/wp-content/uploads/2013/11/Instrucciones-tecnicas-y-planos-para-redes-de-saneamiento.pdf>

Instalación de climatización:

Ventilación y renovación de aire interior en los edificios, en la página web: <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn251.html>

Calculadora: Dimensionado de tubería para aire, en la página web: <http://www.tlv.com/global/LA/calculator/air-pipe-sizing-pressure-loss.html>

Instalación de fontanería:

Cálculo de volumen de agua a encauzar, Jimten, en la página web: <http://www.valgroup.es/carac/25038201.pdf>

Dimensionado de instalaciones de fontanería, en la página web: <http://www.afta-asociacion.com/wp-content/uploads/Cap-4-Dimensionado-de-Instalaciones.pdf>

Instalación de aire comprimido:

Proyecto de Instalación de Aire comprimido, en la página web:

http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4871/fichero/LAVANDER%C3%8DA+INDUSTRIAL%252FTOMO+II%252FAnejo+I-C%C3%A1culos+Instalaciones%252F05_INSTALACION+AIRE+COMPRIMIDO.pdf

Instalación de depósitos:

Instalación de depósitos de poliéster enterrados, Biotanks en la página web: <http://biotanks.es/instalacion-de-depositos-de-poliester-enterrados/>

Seguridad contra incendios:

¿Qué equipos contra incendios tienes que tener en tu taller?, Ruta 401 en la página web: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/equipos-contra-incendios-en-tu-taller>

Estudio de impactos ambiental:

Contenido de un estudio de impacto ambiental (EIA), Noticias medio ambiente, impacto ambiental, en la página web: <https://sferaproyectoambiental.org/2011/05/05/contenido-de-un-estudio-de-impacto-ambiental-eia/>

Complementos para diseño en 3DSMax:

Bloques, vehículos y muebles para 3DS MAX: <https://archive3d.net>

PROGRAMAS UTILIZADOS

AutoCad 2016 – Utilizado para la realización de los planos

CYPECad:

CYPE3D – Utilizado para el cálculo de estructuras

Generador de precios CYPE – Utilizado para la realización del presupuesto

Microsoft Excel – Utilizado para la realización del presupuesto, cálculos de iluminación y cálculos de climatización

Microsoft Word – Empleado para la redacción

SketchUp – Empleado para realizar algunos de los 3D

3DS MAX – Empleado para realizar algunos de los 3D

3DS Asset Library – Empleado como apoyo al 3DS MAX

NORMATIVAS, REALES DECRETOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS CONSULTADAS

Código Civil, artículos 1588-1700

Código de Circulación

CTE – Código Técnico de la Edificación:

CTE-DB-HE – Documento Básico de Ahorro Energético empleado para la climatización

CTE-DB-HR – Documento Básico de Protección Frente al Ruido

CTE-DB-HS – Documento Básico de Salubridad

CTE-DB-SI – Documento Básico de Protección frente a Incendios

CTE-DB-SE – Documento Básico de Seguridad Estructural

CTE-DB-SE-AE – Documento Básico de Acciones en la Edificación

CTE-DB-SE-C – Documento Básico de Cimentaciones

EHE – Instrucción Española de Hormigón Estructural

IDAE – Empleado para las condiciones climáticas

Orden 292/86T – Marcas Viales

Orden Circular 293/86 – Sobre Ligantes Bituminosos

Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras Públicas

Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75)

Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Tuberías

REBT – Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas

Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales

RITE – Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

ISO 22241: “Diesel Engines – Nox reduction agents – AUS 32”

ITC-EA-02: “Instrucción Técnica Complementaria de Alumbrado Exterior sobre Niveles de Iluminación”

ITC-BT-14: “Instrucción Técnica Complementaria sobre Líneas Generales de Alimentación”

ITC-BT-19: “Instrucción Técnica Complementaria sobre Instalaciones Interiores o Receptoras”

ITC-BT-27: “Instrucción Técnica Complementaria sobre Instalaciones Interiores en Viviendas. Locales que contienen Bañera o Ducha.”

ITC-MI-IP03: “Instrucción Técnica Complementaria: Instalaciones petrolíferas para uso propio. Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación”

ITC MI-IP04: “Instrucción Técnica Complementaria: Instalaciones fijas para suministro a vehículos”

6.1-IC – Normativa acerca de las Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras

8.1-IC. – Señalización Vertical

8.2-IC. – Marcas Viales

8.3-IC – Señalización en las obras

DIN-1946 – Normativa alemana de referencia acerca del cálculo de la renovación de aire por hora

EH-91 – Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado

MV-101 – Acciones en la edificación

MV-102/1975 – Acero Laminado para Estructuras de Edificación

MV-103 – Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación

MV-104 – Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación

MV-108 – Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación

MV-201 – Muros resistentes de fábrica de ladrillo

NTE-FFL – Fachadas de fábrica de ladrillo

NTE-FFV – Fachadas de fábrica de vidrio

NTE-FVT – Fachadas de vidrios templados

NTE-PPV – Particiones puertas de vidrios

NTE-IAT – Instalaciones audiovisuales, telefonía

NTE-ICR – Instalaciones de climatización, radiación

NTE-IGA – Instalaciones de gas e instalaciones de aire comprimido

NTE-PTL – Tabiques de ladrillo

NTE-RPA – Revestimientos alicatados

NTE-RPP – Revestimientos de paramentos y pinturas

RFE – Normativa de Homologación de Estructuras de Seguridad

UNE 005 – Instrucción para la preparación de superficies que se han de pintar

UNE 1063 – Caracterización de tuberías según la materia de paso

UNE 109501 – Instalación de tanques de acero aéreos o en fosa para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos

UNE-EN 12416-1 – Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas fijos de extinción por polvo. Especificaciones y métodos de ensayo para los componentes

UNE-EN 12416-2 – Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo. Diseño, construcción y mantenimiento

UNE 12464-1 – Iluminación de los lugares de trabajo

UNE-EN 12285 – Tanques de acero fabricados en taller

UNE-EN 13121-3 – Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio

UNE 14002 – Electrodo revestidos, para soldadura manual por arco, de aceros para construcción

UNE 14010 – Examen y calificación de los operarios destinados a trabajos de soldeo eléctrico por arco, en las estructuras de acero

UNE 14035/1964 – Cálculo de cordones de soldadura solicitados por cargas estáticas

UNE 21818 – Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Envolturas antideflagrantes D

UNE 21819 – Material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Seguridad aumentada.

UNE 23033-1:1981 – Seguridad contra incendios. Señalización

UNE 23034:1988 – Seguridad contra incendios. Señalización. Vías de evacuación

UNE 23035:2003 – Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente

UNE 37302 – Aleaciones de cinc para moldeo

UNE 37501 – Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo

UNE 37505 – Recubrimientos galvanizados en caliente sobre tubos de acero. Características y métodos de ensayo

UNE 38337 – Aluminio y aleaciones de aluminio para forja

UNE 38338 – Aluminio y aleaciones de aluminio para forja

UNE 38350 – Aluminio y aleaciones de aluminio para forja

UNE 40122 – Determinación de los aprestos inarrugables de resina urea-formaldehído, sobre tejido

UNE 48103 – Pinturas y barnices

UNE 53993 – Instalación de tanques termoplásticos, en superficie o en fosa, para el almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos incluido el biodiésel con punto de inflamación superior a 55°C

UNE 62350-2 – Tanques de acero fabricados en taller. Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua

UNE 7063 – Ensayo de eflorescencia en los ladrillos

UNE 7064 – Ensayos físicos de yeso y escayola empleados en la construcción

UNE 7183 – Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero

Decreto Ley 222/64 – Decreto por el que se aprueban las fórmulas tipo para el cálculo de los coeficientes de revisión de precios de las obras dependientes del Ministerio de Obras Públicas

Decreto 681/1974 por el que se modifican las características de los depósitos de productos petrolíferos fijados por el Decreto del 25 de enero de 1936, en su apartado “Aparatos Surtidores”

Ley 20/1986 – Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos

Ley 21/2013 – De evaluación ambiental

Ley 34/1998 – Del sector hidrocarburos

RD 1302/1986 – De evaluación de impacto ambiental

RD 1338/1984 – Sobre medidas de seguridad en Entidades y establecimientos públicos y privado

RD 1367/2007 – Por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1427/1997 – Por el que se aprueba la ITC MI-IP 03

RD 1523/1999 – Por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas aprobado por el RD 2085/1994 y las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IP03 y MI-IP04

RD 1627/1997 – Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

RD 180/2015 – Por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado

RD 2201/1995 – Por el que se aprueba la ITC MI-IP04

RD 2642/1985 – Por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía

RD 2699/1985 – Por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía

RD 681/1984 – Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

RD 645/1988 – Por el que se aprueba el Reglamento para el suministro y venta de gasolinas y gasóleo de automoción

RD 706/2017 – Por el que se aprueba la ITC MI-IP04

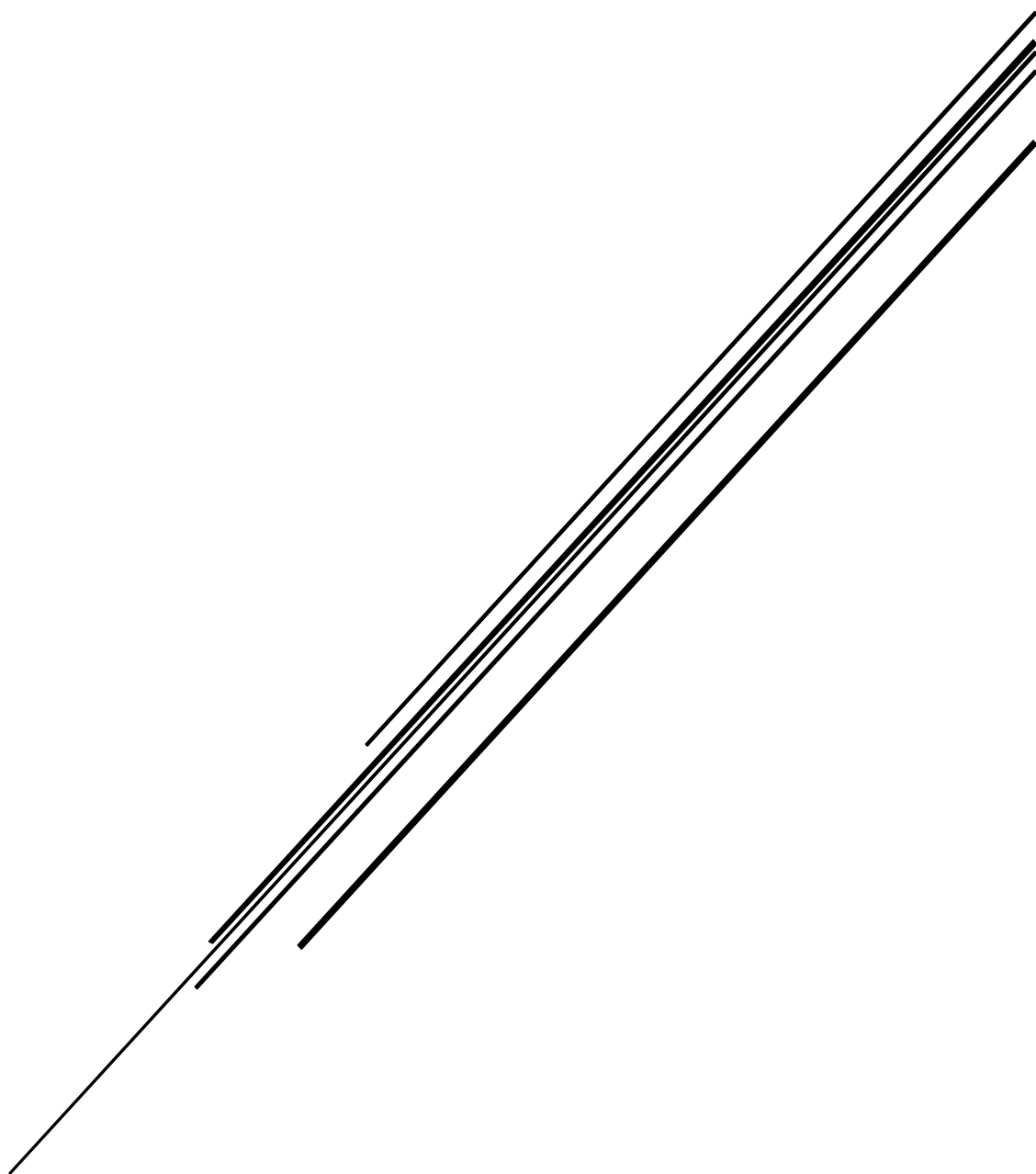
Madrid, Mayo de 2018

Firmado:

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

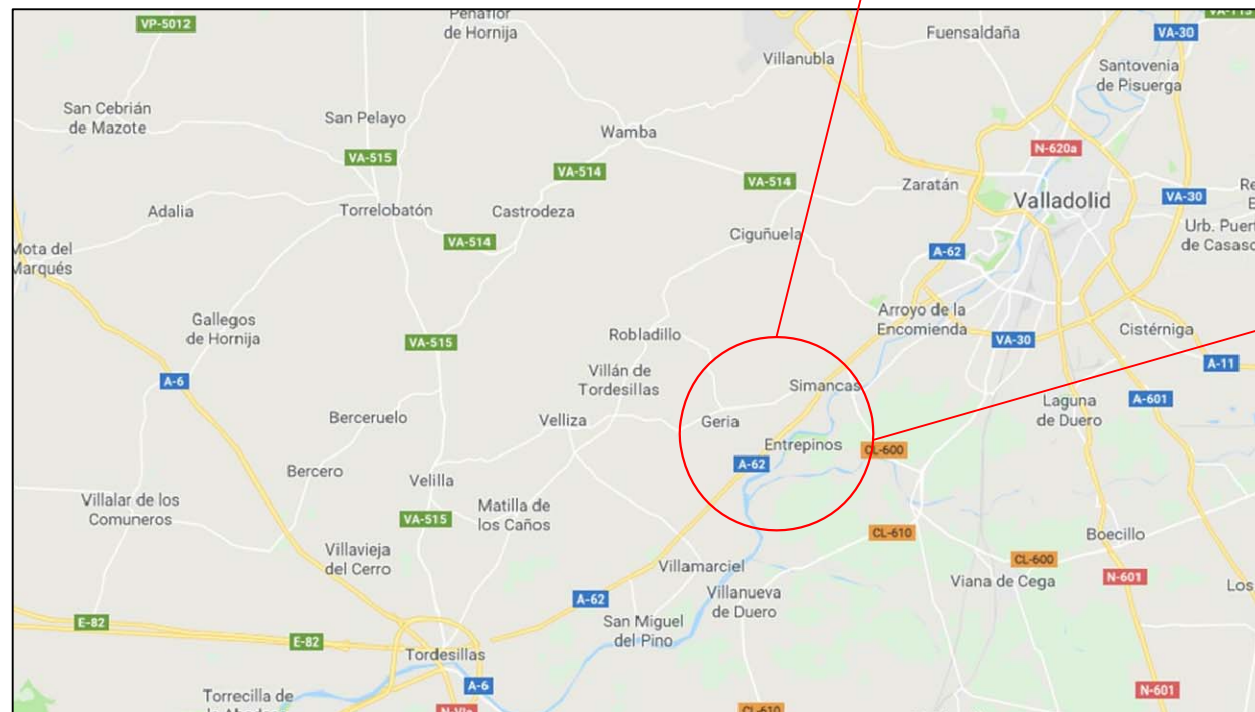
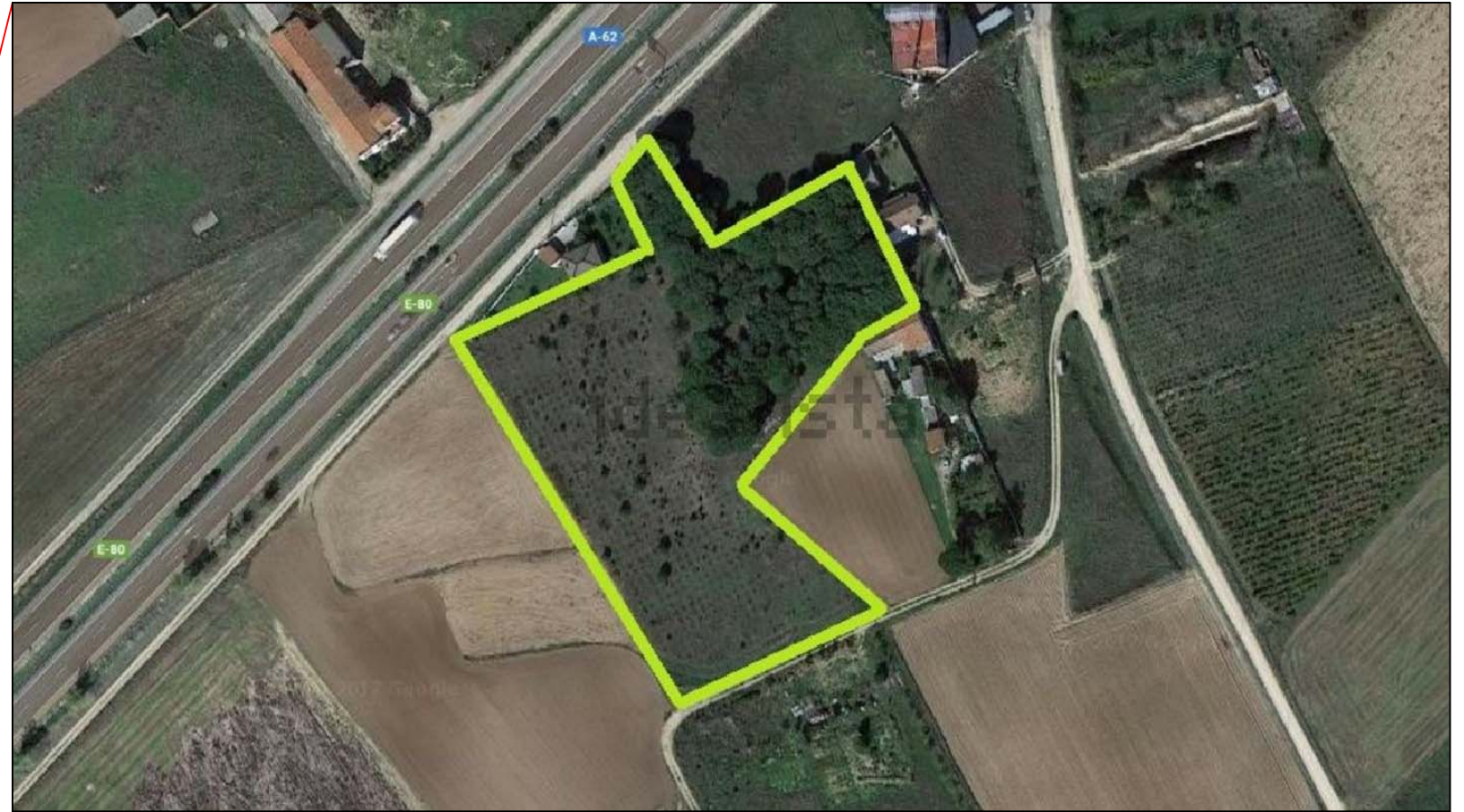
DOCUMENTO

Nº2: PLANOS



LISTADO DE PLANOS

1. Plano de emplazamiento
2. Vista 3D del conjunto
3. Plano de implantación
4. Saneamiento del conjunto
5. Alumbrado y seguridad del conjunto
6. Taller – Plano general
7. Taller – Estructura
8. Taller – Cimentación
9. Taller instalaciones – Climatización
10. Taller instalaciones – Fontanería
11. Taller instalaciones – Iluminación
12. Taller instalaciones – Seguridad
13. Edificio principal – Plano general
14. Edificio principal – Estructura
15. Edificio principal – Cimentación
16. Edificio principal instalaciones – Climatización – conductos
17. Edificio principal instalaciones – Climatización – fancoils
18. Edificio principal instalaciones – Fontanería
19. Edificio principal instalaciones – Iluminación
20. Edificio principal instalaciones – Seguridad
21. Caseta de seguridad y control – Plano general
22. Caseta de seguridad y control – Estructura
23. Caseta de seguridad y control – Cimentación
24. Caseta de seguridad y control instalaciones – Climatización
25. Caseta de seguridad y control instalaciones – Fontanería
26. Caseta de seguridad y control instalaciones – Iluminación
27. Monoposte – Plano general
28. Monoposte – Estructura y cimentación
29. Zona de suministro – Situación de tanques
30. Zona de suministro – Tanques de diésel
31. Zona de suministro – Tanque de AUS 32
32. Zona de suministro – Marquesina – Estructura
33. Zona de suministro – Marquesina – Cimentación

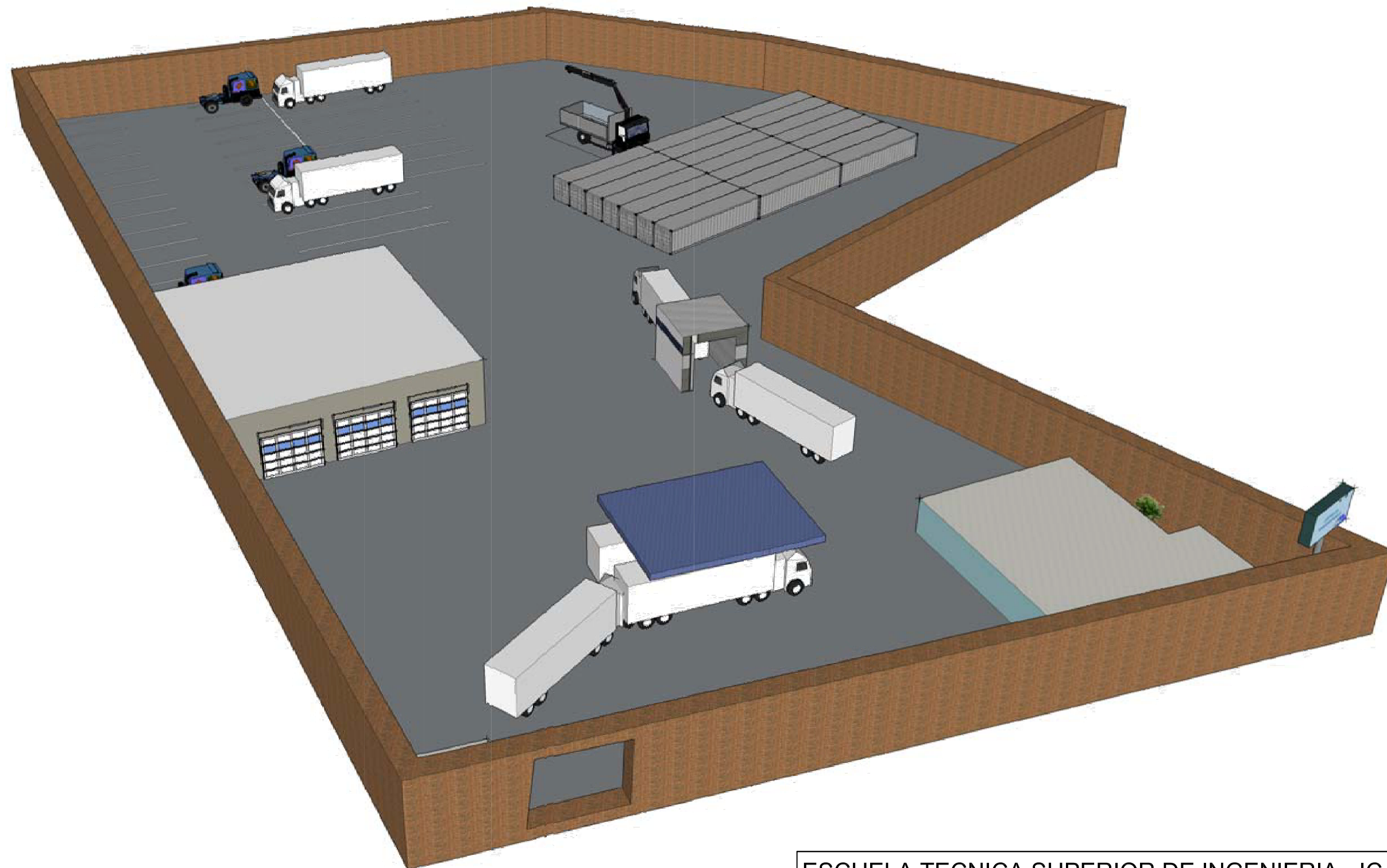


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: EMPLAZAMIENTO	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

VISTA 3D CONJUNTO

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

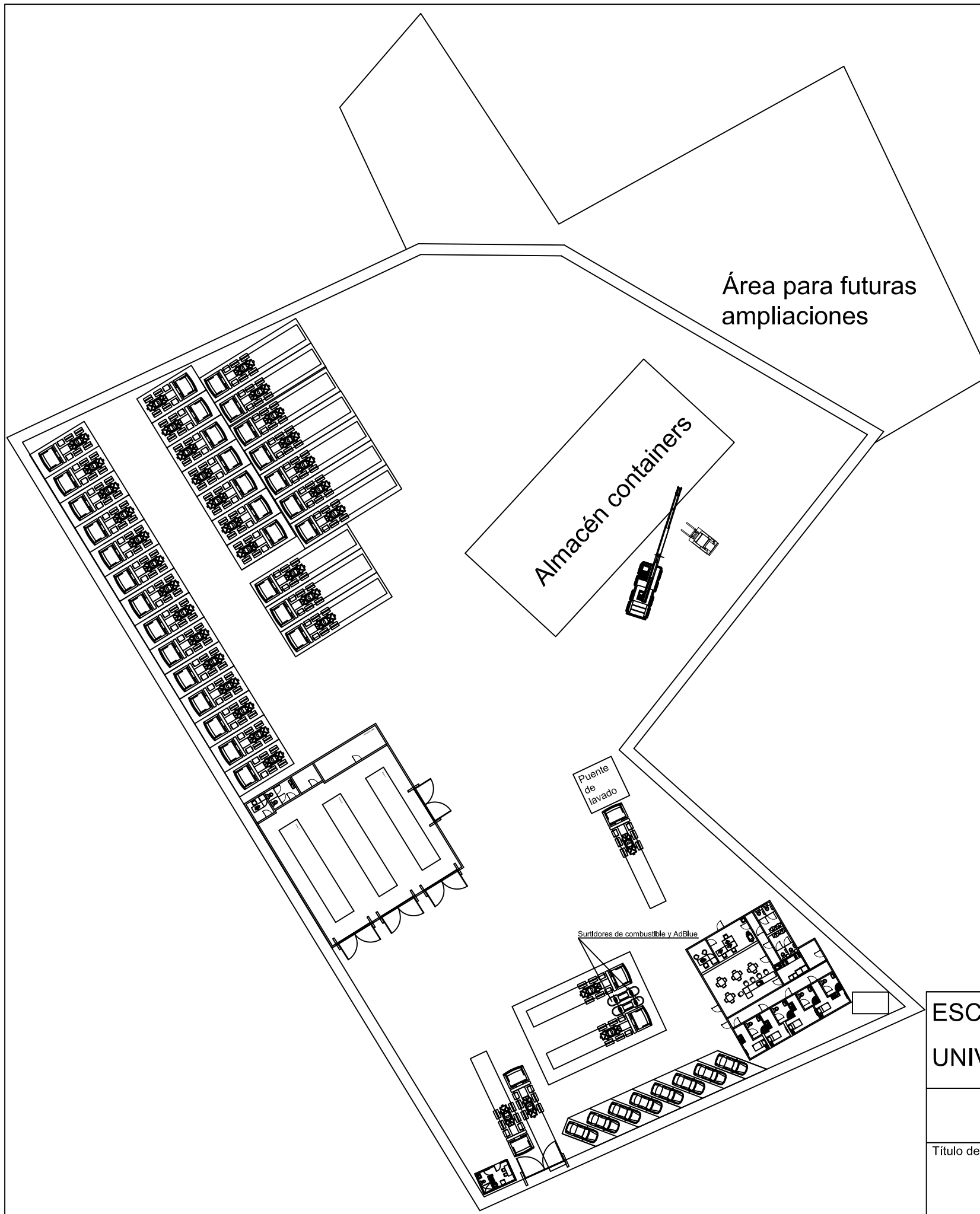
N/A

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

2

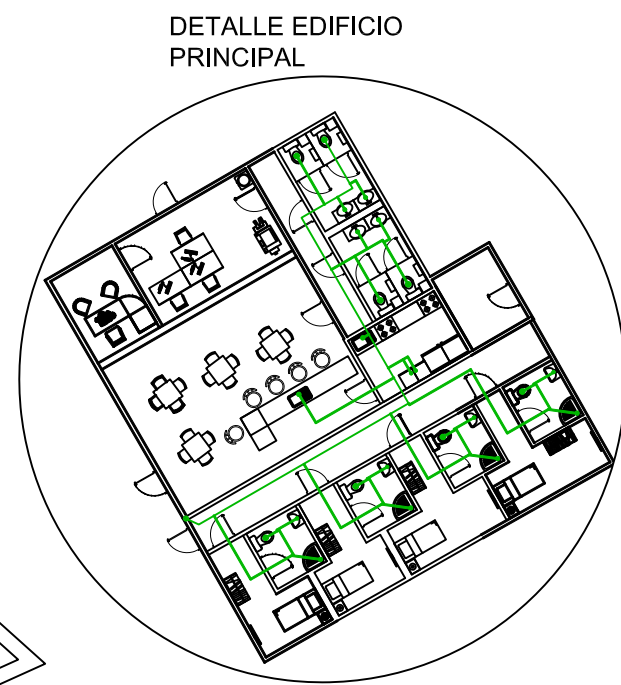


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS

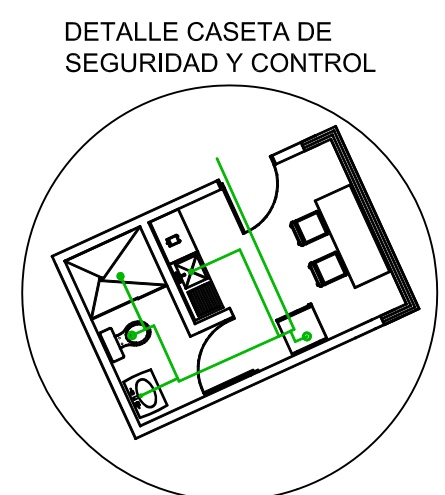


**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: PLANO DE IMPLANTACIÓN DE CONJUNTO	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 3



DETALLE EDIFICIO PRINCIPAL



DETALLE CASETA DE SEGURIDAD Y CONTROL

LEYENDA DE SANEAMIENTO

	Rejillas de recogida de agua - Riuvert - CAL10BF
	Bajantes de canalones
	Armario de toma de muestras
	Depuradora
	Separador de hidrocarburos
	Sumideros y desagües
	Red de aguas hidrocarbonadas
	Red de aguas pluviales
	Red de aguas fecales
	Red de acometida de agua
	Sentido de escorrentia

NOTAS

NOTA 1: En la zona del túnel de lavado se instalará un sistema de reciclado de aguas que no queda indicado en este plano.

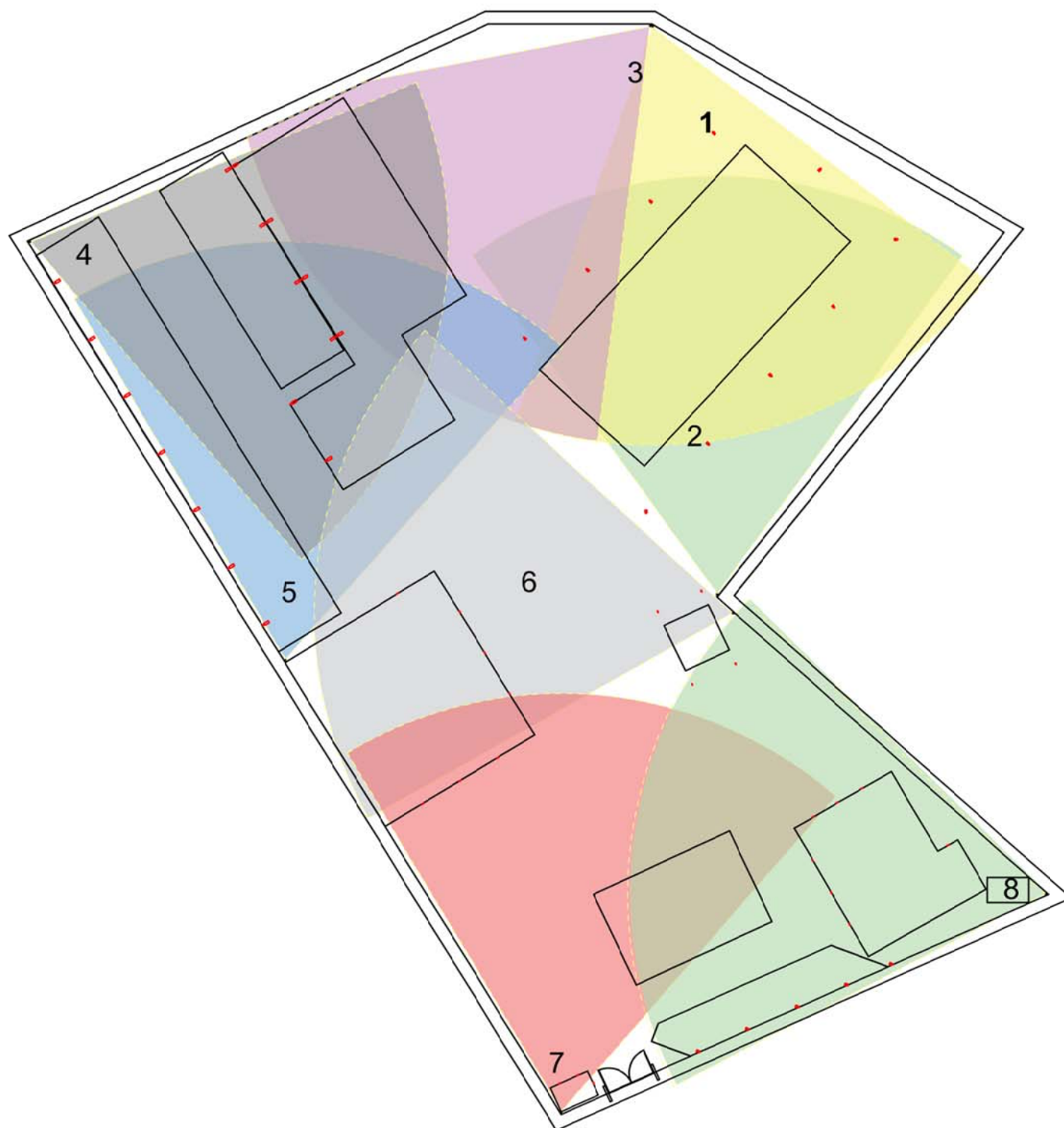
NOTA 2: Las pendientes del suelo deberán ser de un 1% en la dirección indicada en el plano.

NOTA 3: Los diámetros de las tuberías y las conexiones y reductores necesarios vendrán indicados en la memoria y detallados en el documento Presupuesto.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES		
Título de plano: RED DE SANEAMIENTO DEL CONJUNTO	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: VARIOS
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 4



LEYENDA DE ALUMBRADO

	Luminaria Philips - Quijote
	Luminaria Philips - Coreline Tempo BVP110 38W
	Luminaria Philips - Sancho Mini

LEYENDA DE SEGURIDAD

	Área de visión cubierta por la cámara 1
	Área de visión cubierta por la cámara 2
	Área de visión cubierta por la cámara 3
	Área de visión cubierta por la cámara 4
	Área de visión cubierta por la cámara 5
	Área de visión cubierta por la cámara 6
	Área de visión cubierta por la cámara 7
	Área de visión cubierta por la cámara 8
1	Nº de cámara
	Cámaras de seguridad

NOTAS

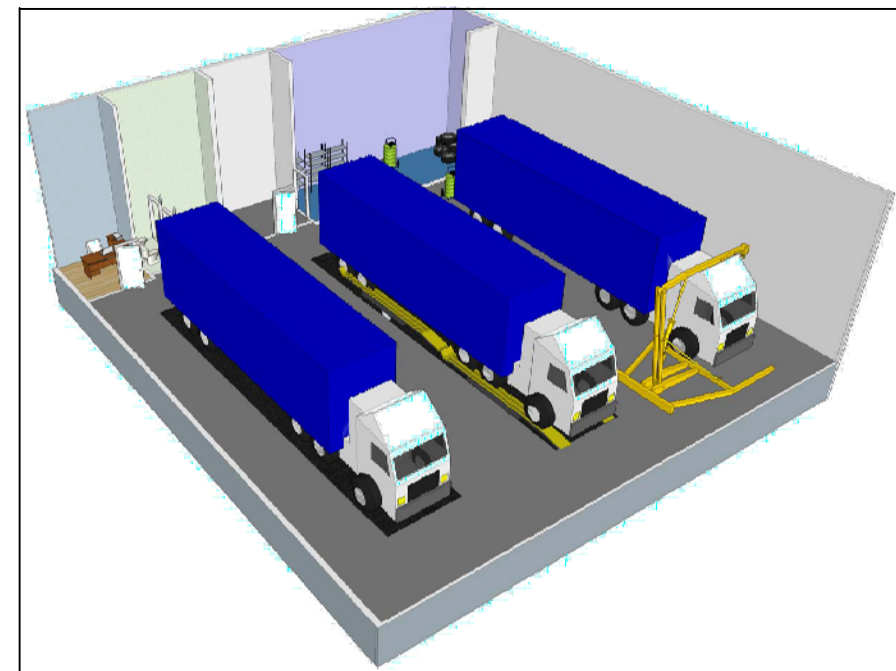
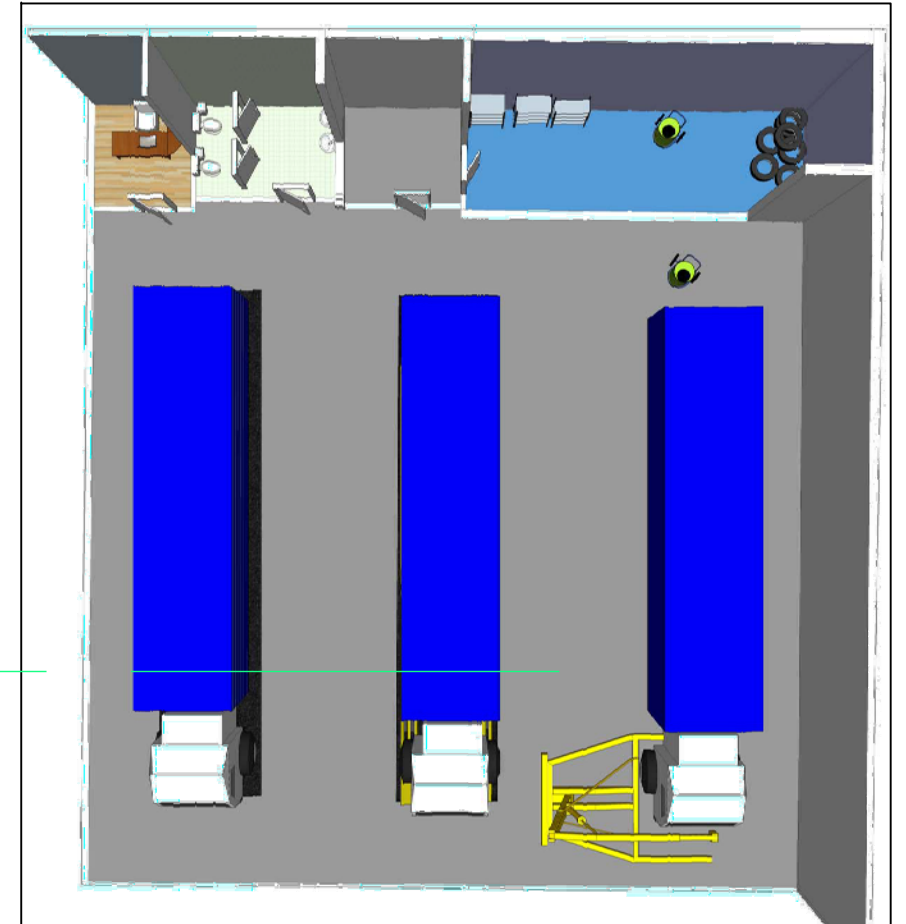
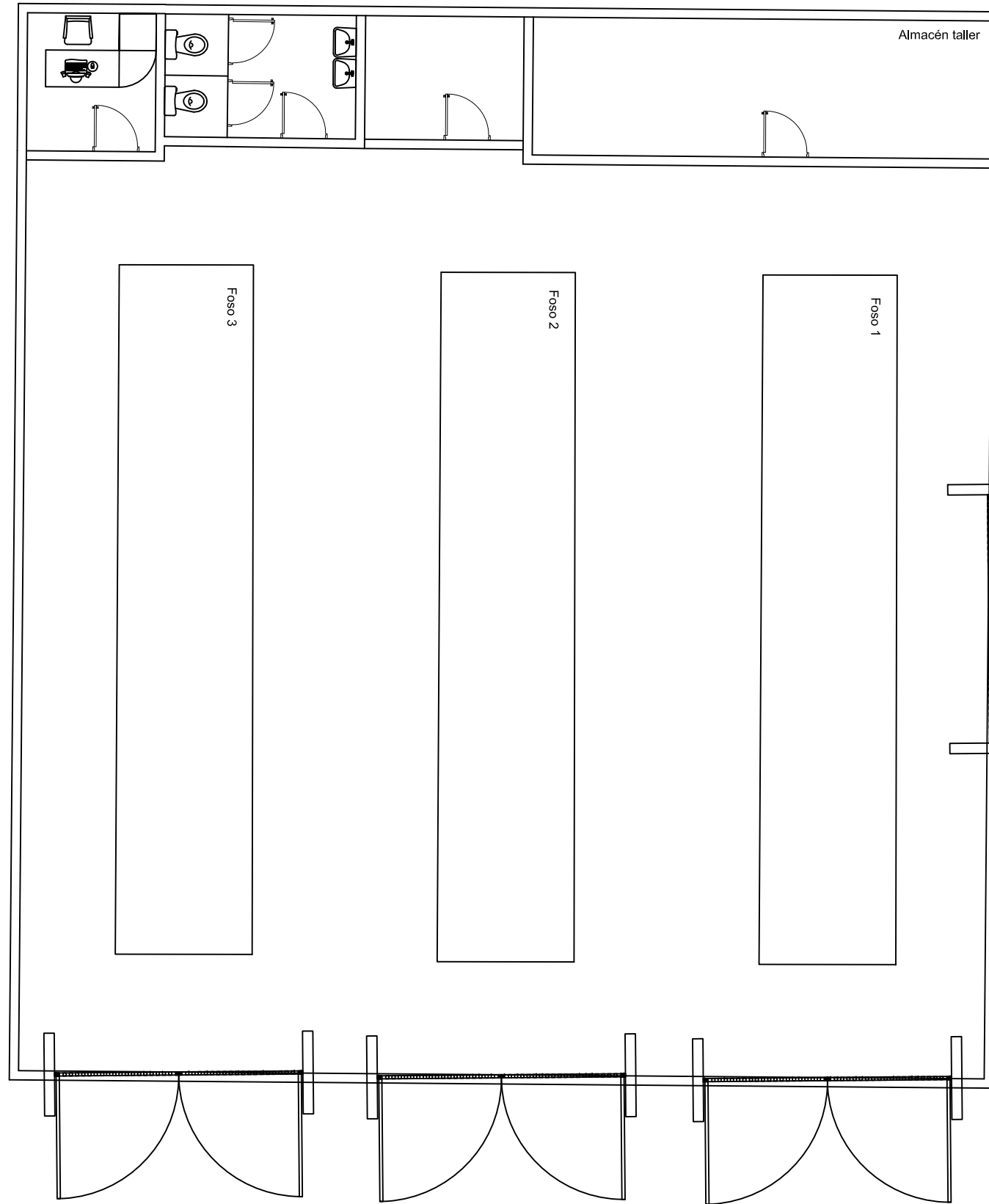
- NOTA 1: En la zona del túnel de lavado se instalará un sistema de reciclado de aguas que no queda indicado en este plano.
- NOTA 2: Las pendientes del suelo deberán ser de un 1% en la dirección indicada en el plano.
- NOTA 3: Los diámetros de las tuberías y las conexiones y reductores necesarios vendrán indicados en la memoria y detallados en el documento Presupuesto.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: RED DE SEGURIDAD Y ALUMBRADO DEL CONJUNTO	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:2.5
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 5

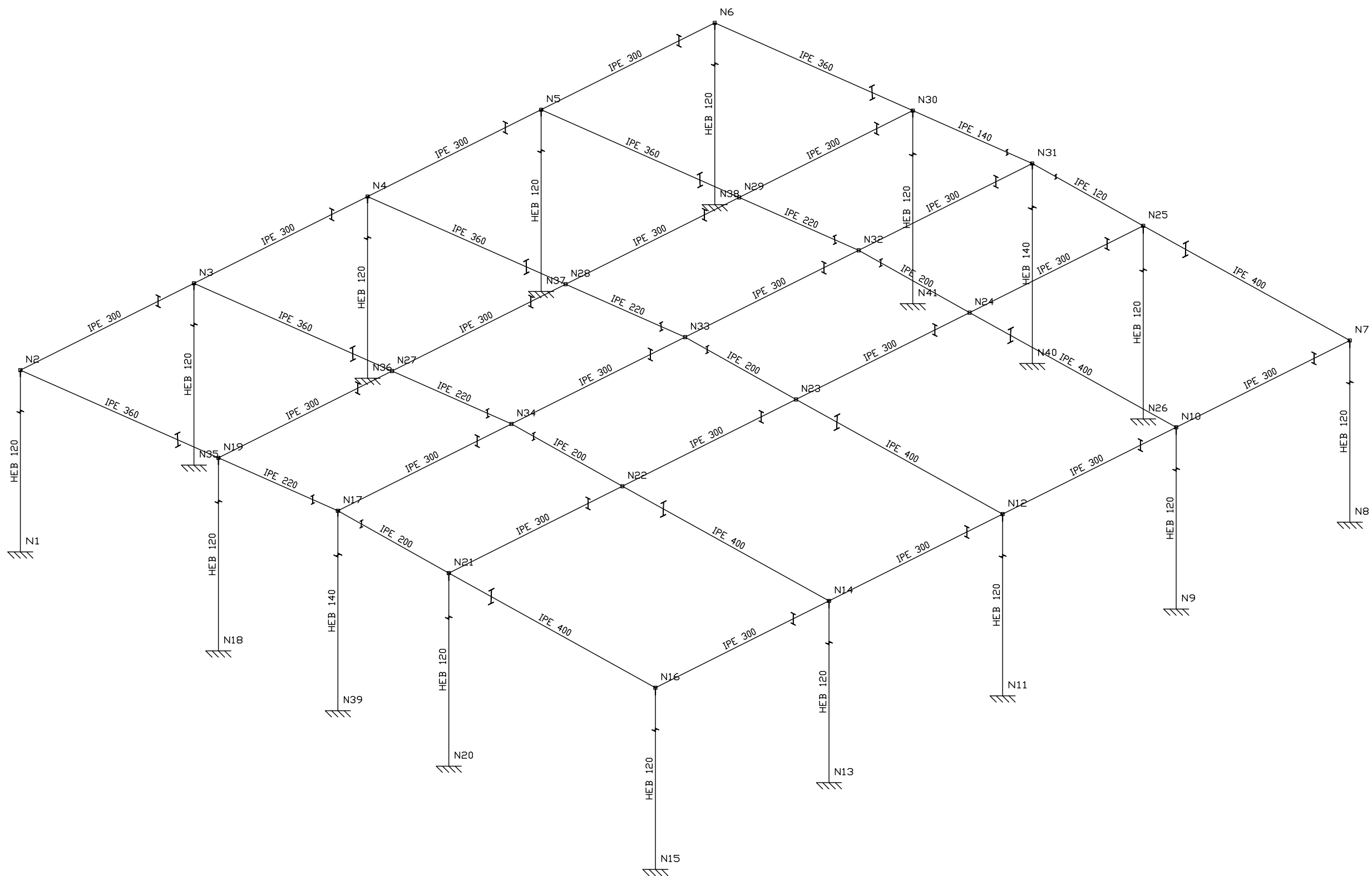


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: TALLER - PLANO GENERAL Y VISTA 3D	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:15
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 6



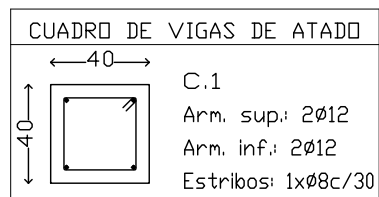
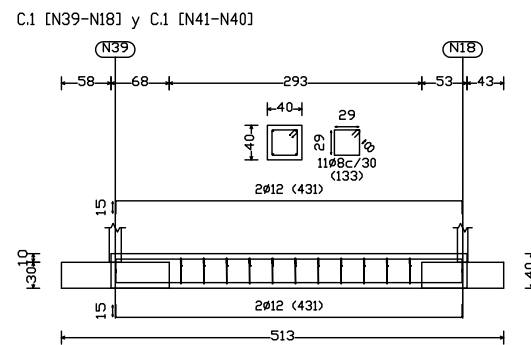
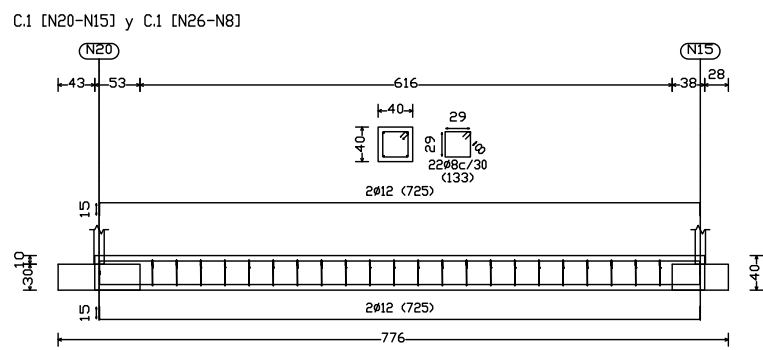
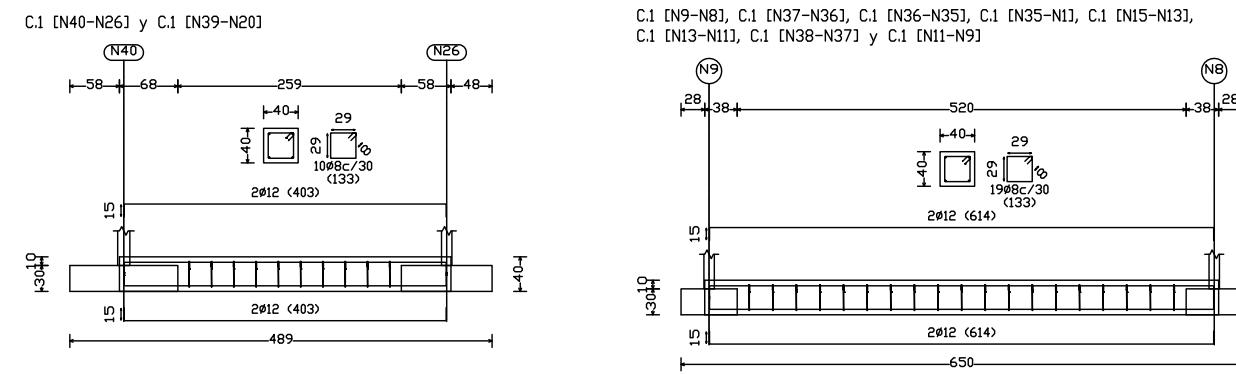
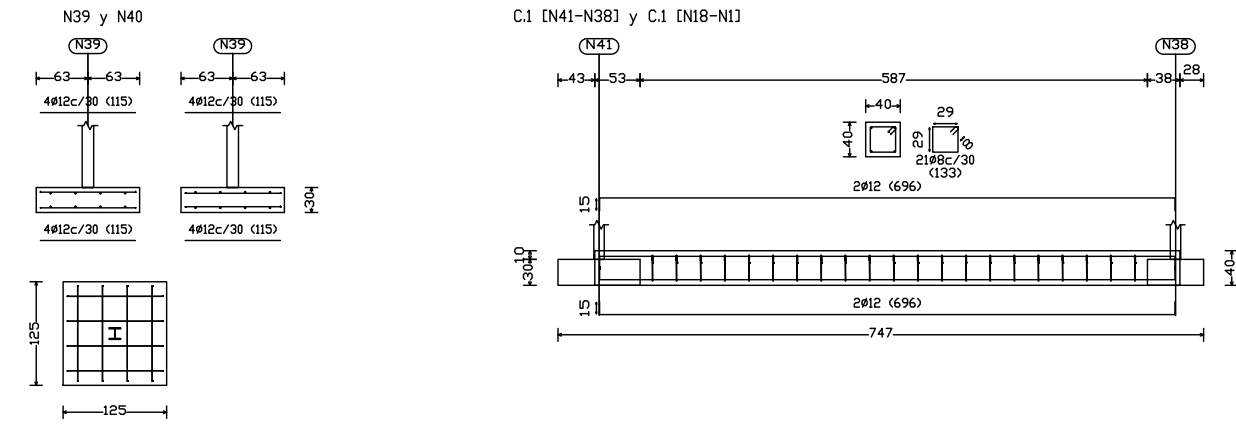
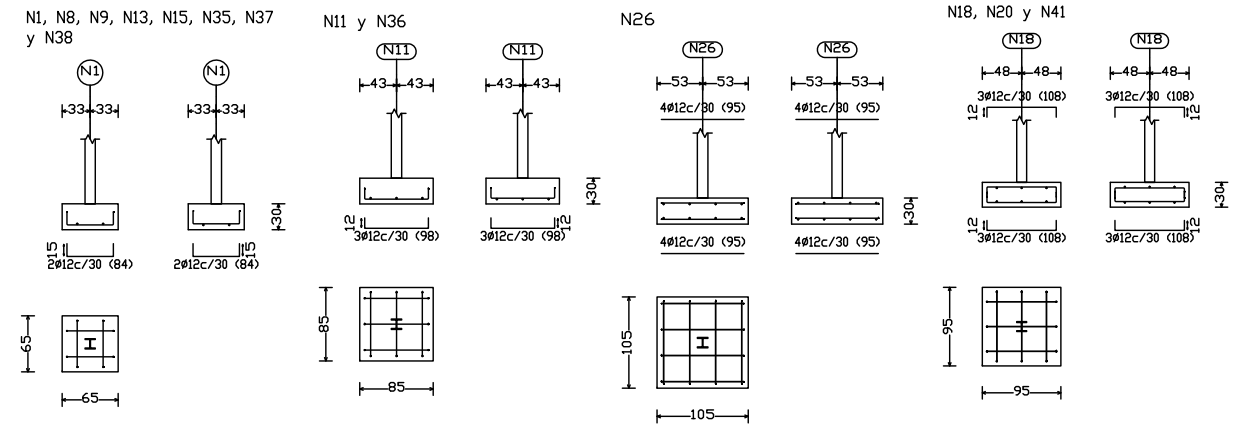
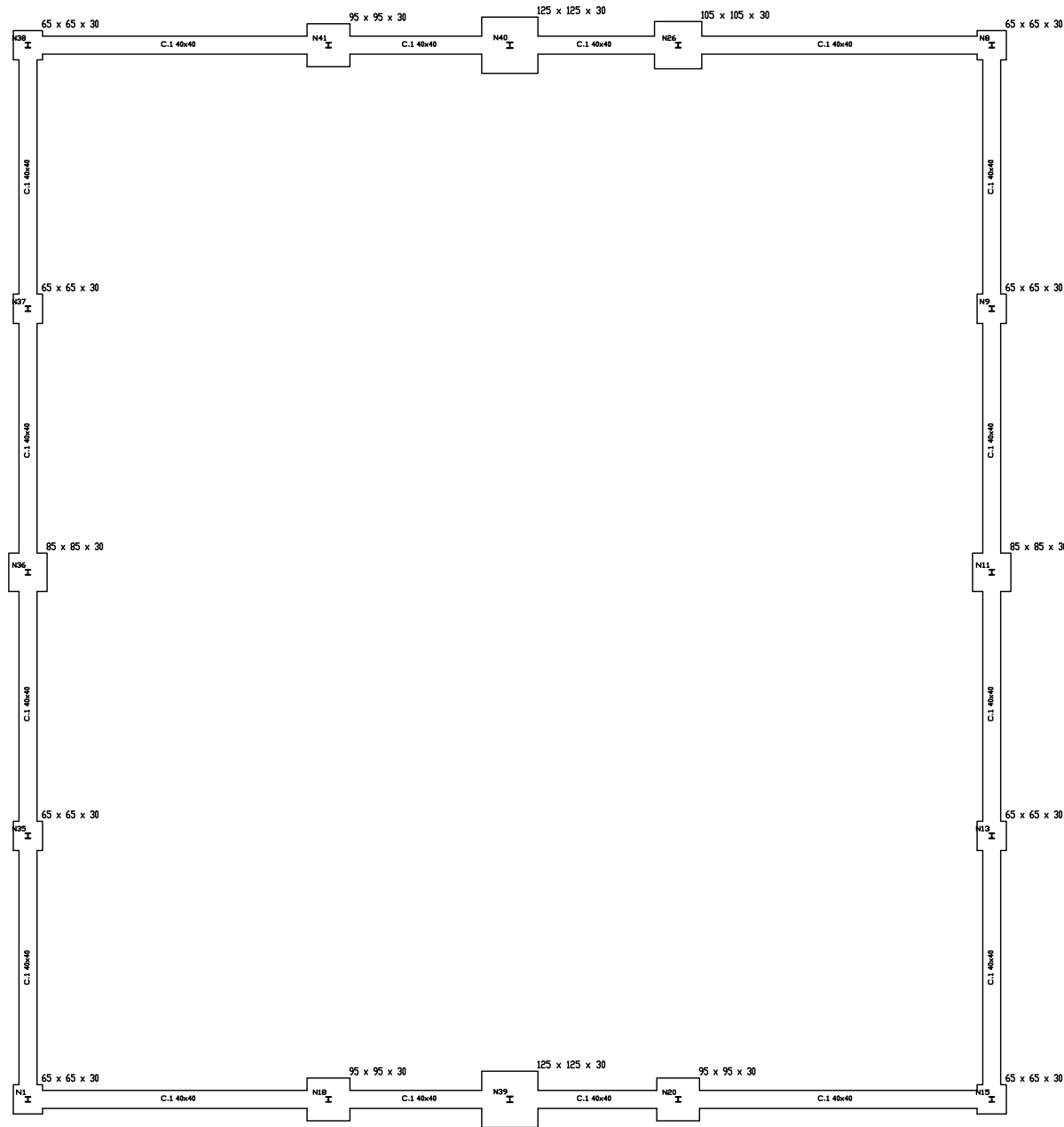
TALLER ESTRUCTURA Y SI
 CALCULO DE LA ESTRUCTURA DEL TALLER CON COMPROBACION CONTRA INCENDIOS
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:25

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: TALLER - ESTRUCTURA	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 7



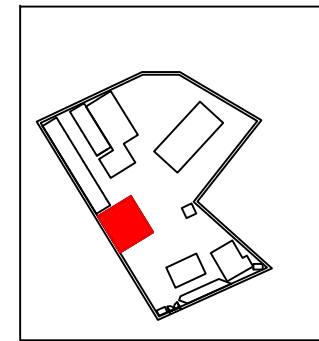
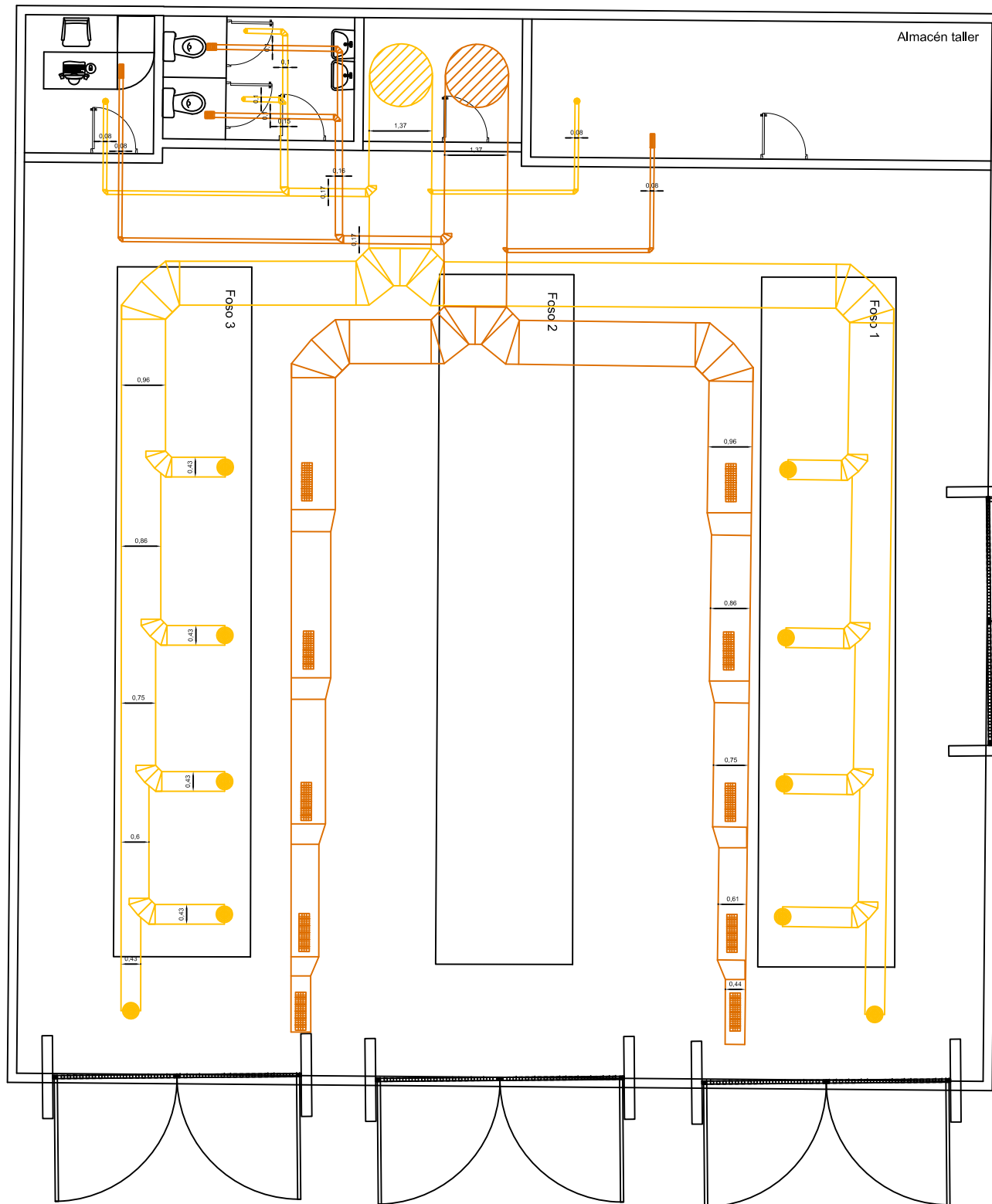
Resumen Acero Elemento y Viga	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15 $\phi 8$	372.4	162	657
$\phi 12$	506.4	495	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano:	Autor:	Escala:
TALLER - CIMENTACION	Isabel De la Cruz Ligués	N/A
	Fecha:	Nº plano:
	Mayo de 2018	8



LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN

	Conductos de impulsión de aire
	Conductos de extracción de aire
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 200x150 - 110 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 300x100 - 60 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 21-SVC - 1540m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - DAFC 125 - 40m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - GPD 80 - 80 m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - 44-SF-TR-355 - 1700m ³ /h

NOTAS

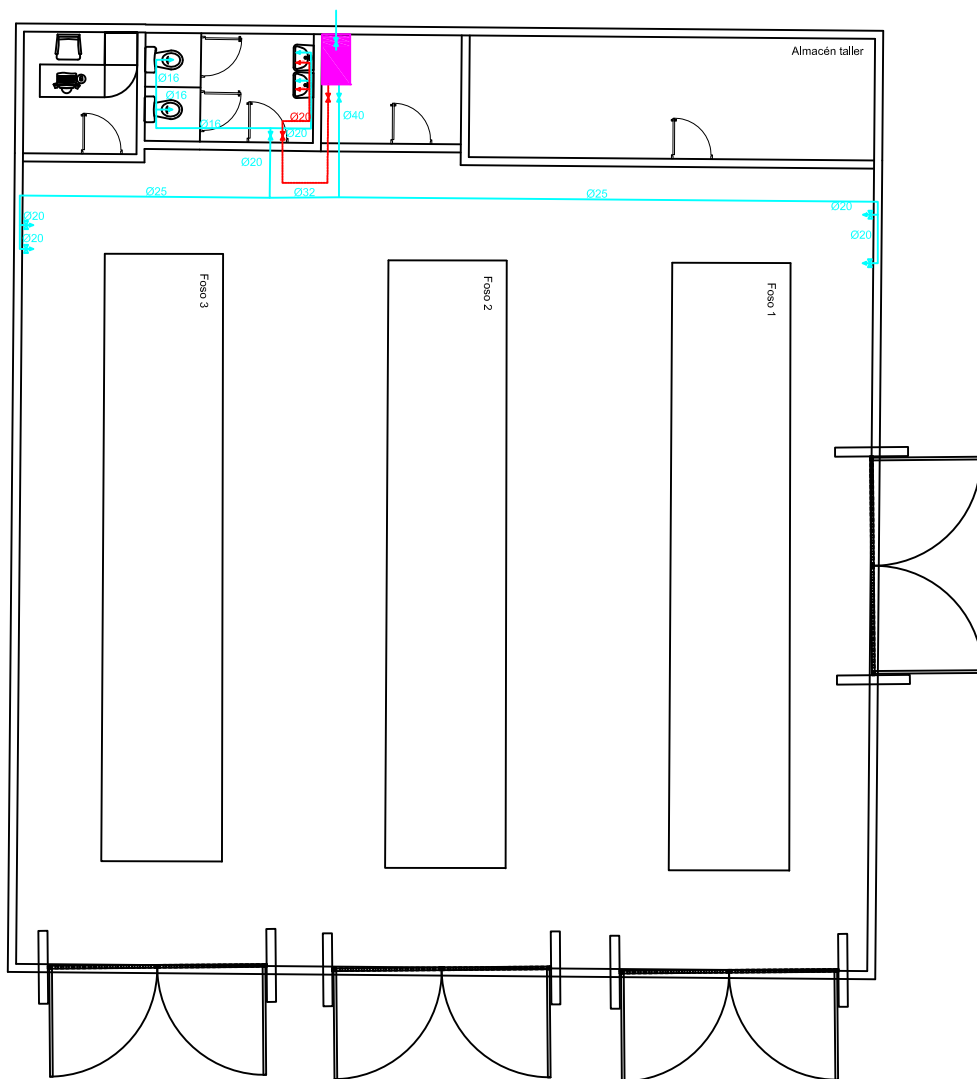
- NOTA 1: El climatizador se situará en el tejado.
- NOTA 2: Las bajantes irán por el cuarto de máquinas para evitar que el ruido del aire moleste a los ocupantes.
- NOTA 3: Todos los conductos de ventilación serán de sección circular hecho de acero galvanizado
- NOTA 4: En algunos casos se requieren reductores de diámetro que vendrán especificados en el presupuesto
- NOTA 5: Los caudales indicados en la leyenda corresponden a los caudales máximos que cada equipo es capaz de dar y NO a los caudales de funcionamiento real

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano: TALLER - INSTALACIONES - CLIMATIZACION	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:15
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 9

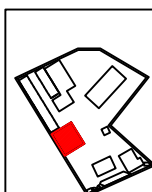


NOTAS

- NOTA 1: Las tuberías tanto de agua caliente como de agua fría estarán hechas de PEX - B
- NOTA 2: En algunos casos se pueden requerir reductores de diámetro para enlazar las Ts o las derivaciones. No vienen especificados en el plano, pero pueden encontrarse en la memoria

LEYENDA DE FONTANERÍA

	Tuberías de agua caliente
	Tuberías de agua fría de ida
	Caldera
	Válvulas
Ø20	Diámetro de tubería (mm)



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano:

TALLER - INSTALACIONES - FONTANERÍA

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

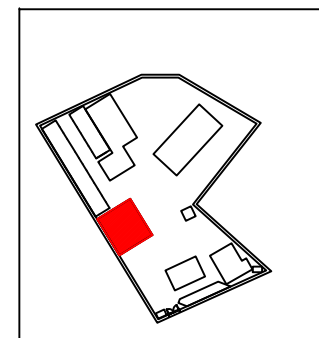
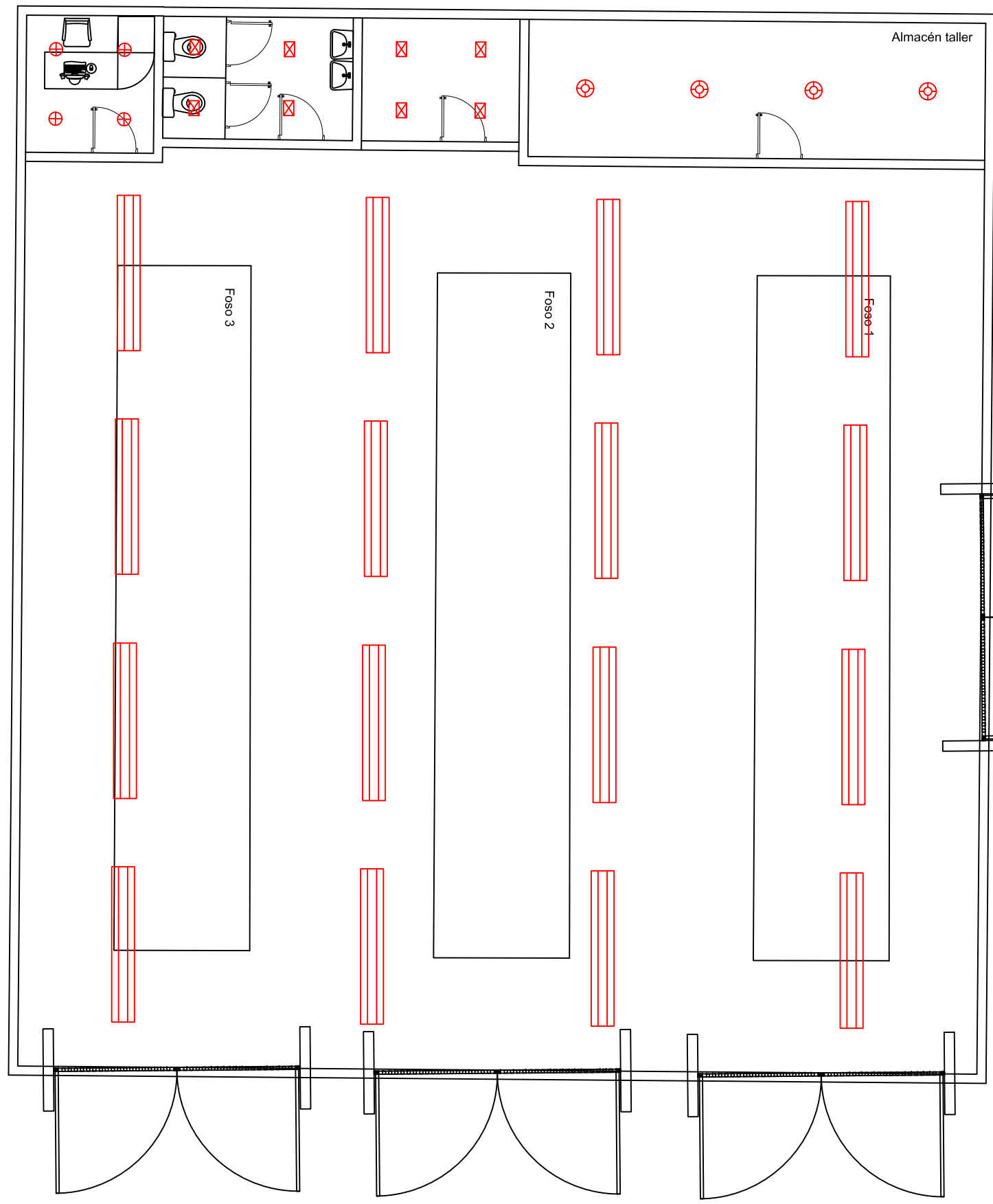
1:15

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

10



LEYENDA DE ILUMINACIÓN

	Lednaire Downlight - 9W - 800lm
	Lednaire aplique - 14.5W - 1100lm
	Coreline carril - 108W - 16 000lm
	Pentura Mini Led GEN3 - 4W - 350lm

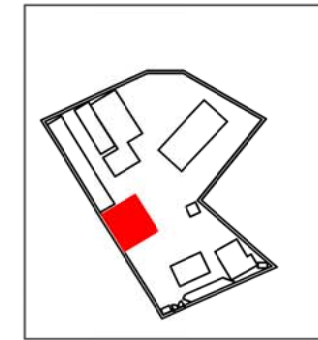
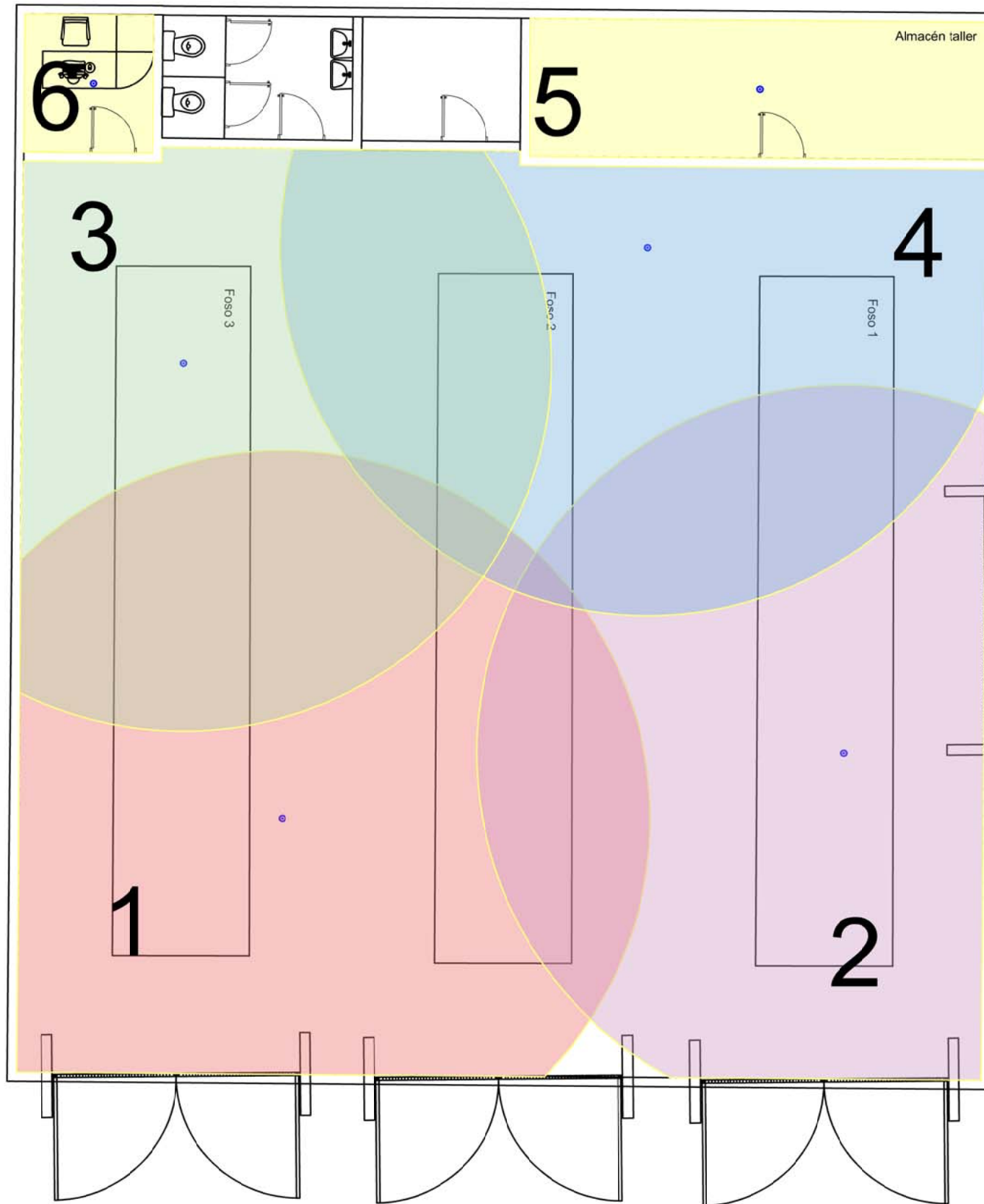
NOTAS

- NOTA 1: Los interruptores, sensores de presencia y lámparas de pie o mesa no se incluyen en el plano
- NOTA 2: Todos los pasillos contarán con sensores de presencia para su encendido automático localizaados cerca de las puertas de entrada a los mismos
- NOTA 3: El resto de habitaciones contarán con al menos dos interruptores de luz, cuya situación vendrá determinada por el proyecto eléctrico
- NOTA 4: Este plano es susceptible de cambios durante la realización del proyecto eléctrico

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES		
Título de plano:	Autor:	Escala:
TALLER - INSTALACIONES - ILUMINACIÓN	Isabel De la Cruz Ligués	1:15
	Fecha:	Nº plano:
	Mayo de 2018	11



LEYENDA DE SEGURIDAD

	Área de visión cubierta por la cámara 1
	Área de visión cubierta por la cámara 2
	Área de visión cubierta por la cámara 3
	Área de visión cubierta por la cámara 4
	Área de visión cubierta por la cámara 5
	Área de visión cubierta por la cámara 6
1	Nº de cámara
	Cámaras de seguridad

NOTAS

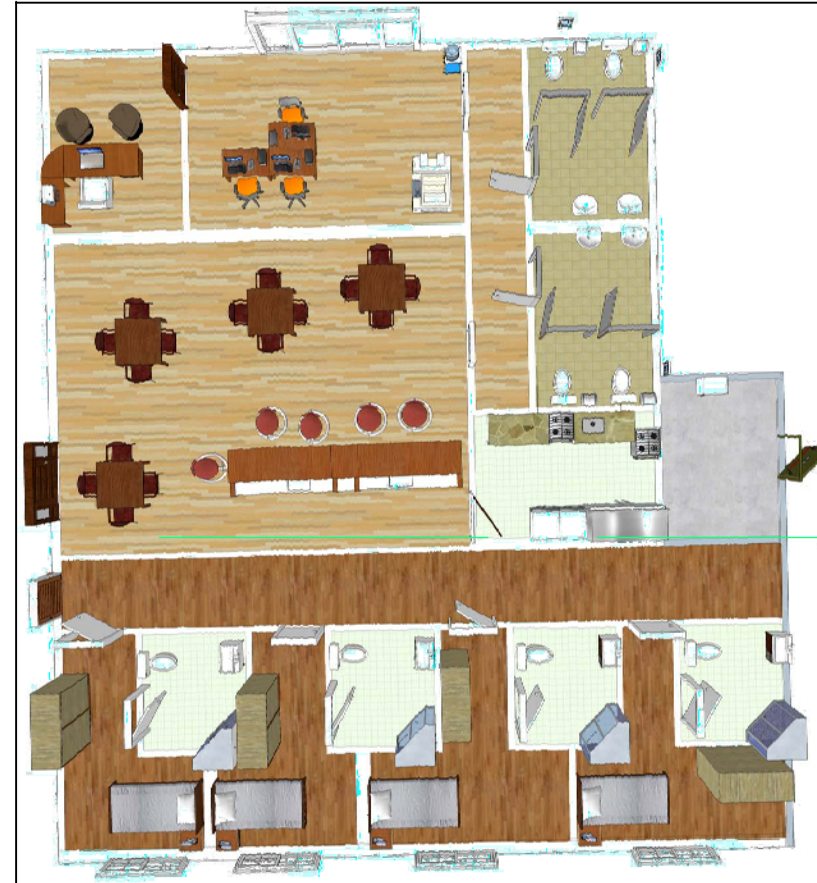
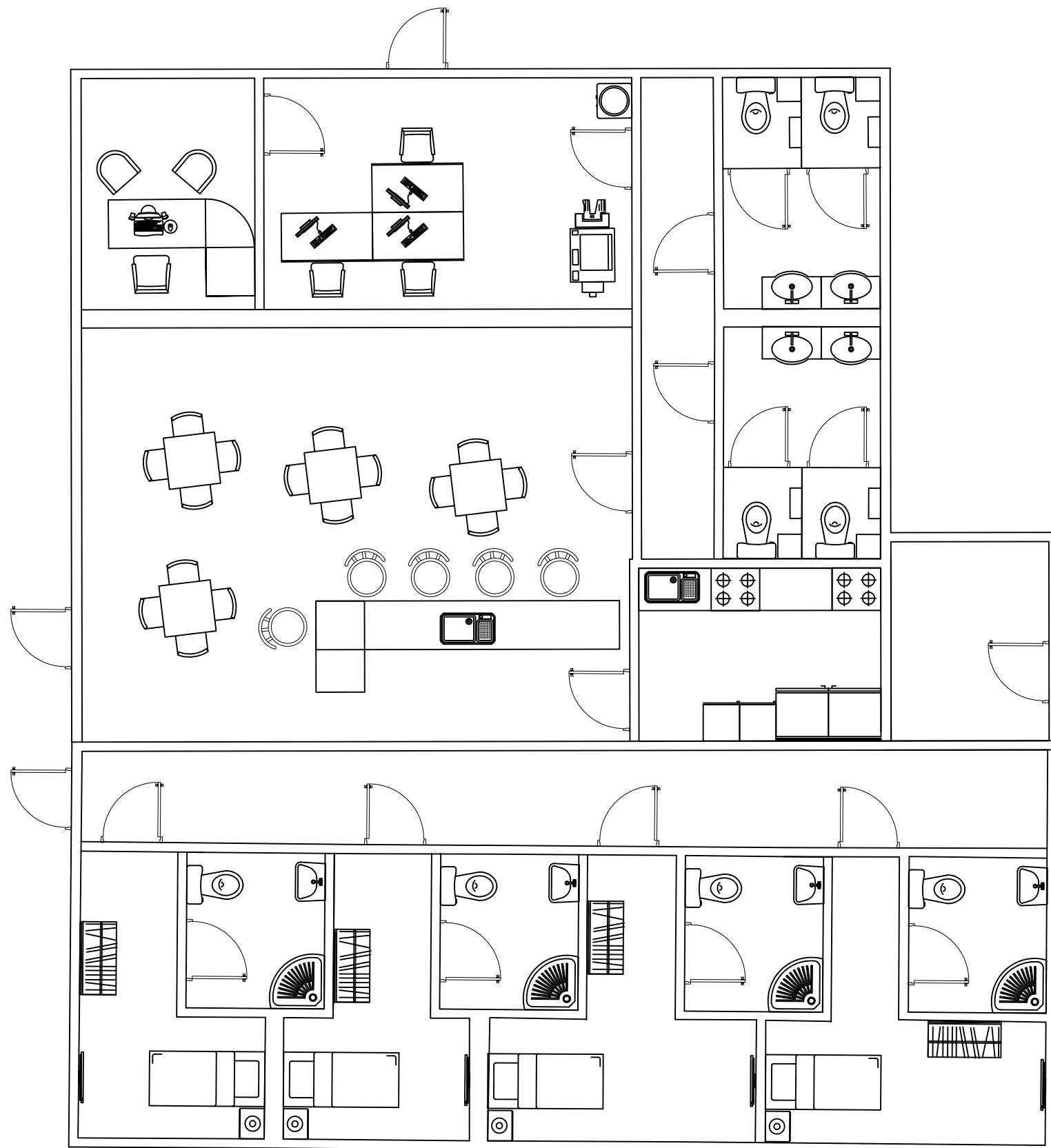
- NOTA 1: Las cámaras instaladas tendrán un ángulo de visión de 360º y visión nocturna
- NOTA 2: Se instalan cámaras en todas las estancias a excepción de las habitaciones, aseos y cuartos de baño por motivos de privacidad. Tampoco se instalarán cámaras en el cuarto de máquinas puesto que se considera innecesario
- NOTA 3: Queda una pequeña zona sin visión, de aproximadamente 1.5m², pegada a la pared de entrada.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:	Autor:	Escala:
TALLER - INSTALACIONES - SEGURIDAD	Isabel De la Cruz Ligués	1:15
	Fecha:	Nº plano:
	Mayo de 2018	12

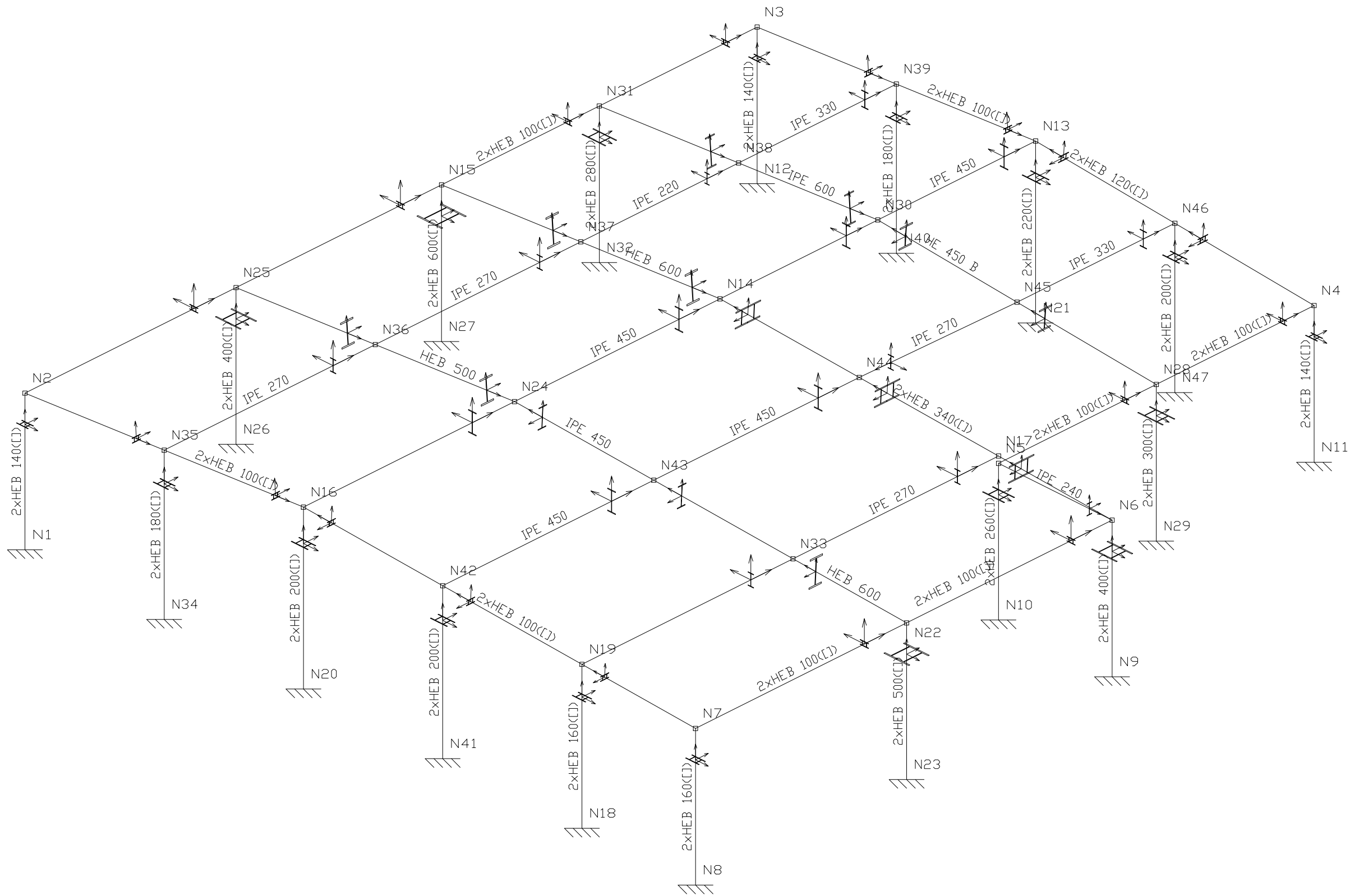


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: EDIFICIO PRINCIPAL - PLANO GENERAL Y VISTA 3D	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:1
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 13



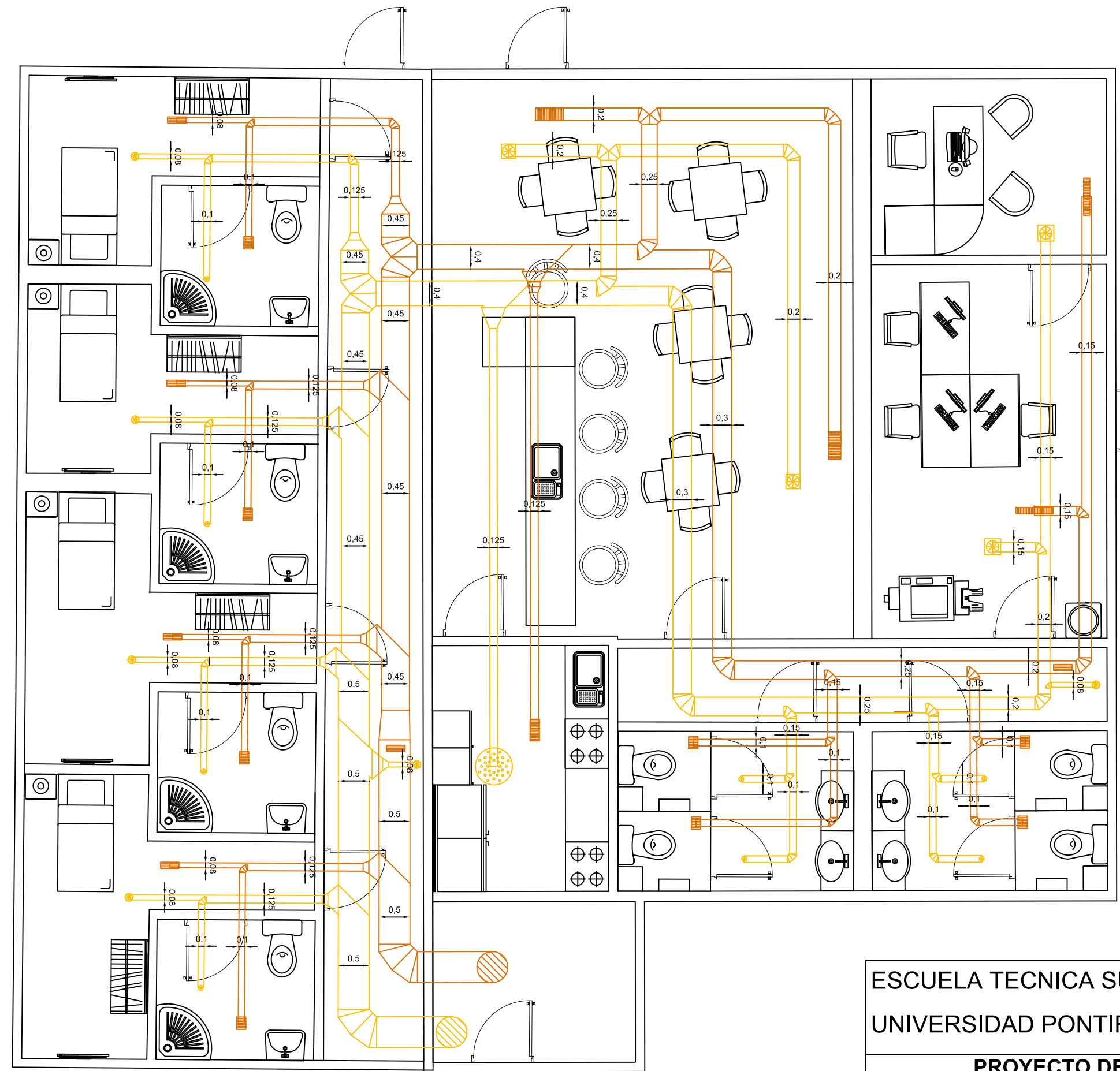
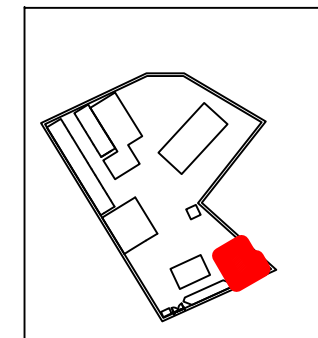
EDIFICIO PRINCIPAL
 EDIFICIO PRINCIPAL ESTRUCTURA CON PRTECCION CONTRA INCENDIOS
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:50

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano: EDIFICIO PRINCIPAL - ESTRUCTURA	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 14



LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN

	Conductos de impulsión de aire
	Conductos de extracción de aire
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 450x200 - 270 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 600x100 - 140 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 350x150 - 130 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 200x150 - 110 m ³ /h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 300x100 - 60 m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - GPD 80 - 80 m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - DAFC 125 - 40m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - DF-RE-200 - 270 m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - DTP-36 - 130 m ³ /h
	Difusor de aire - Koolair - DF-RE-GR-200 - 140 m ³ /h

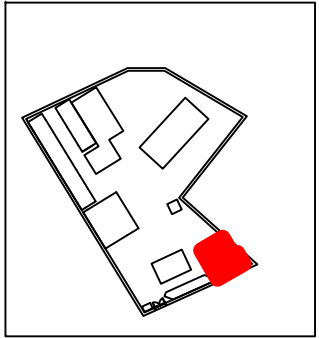
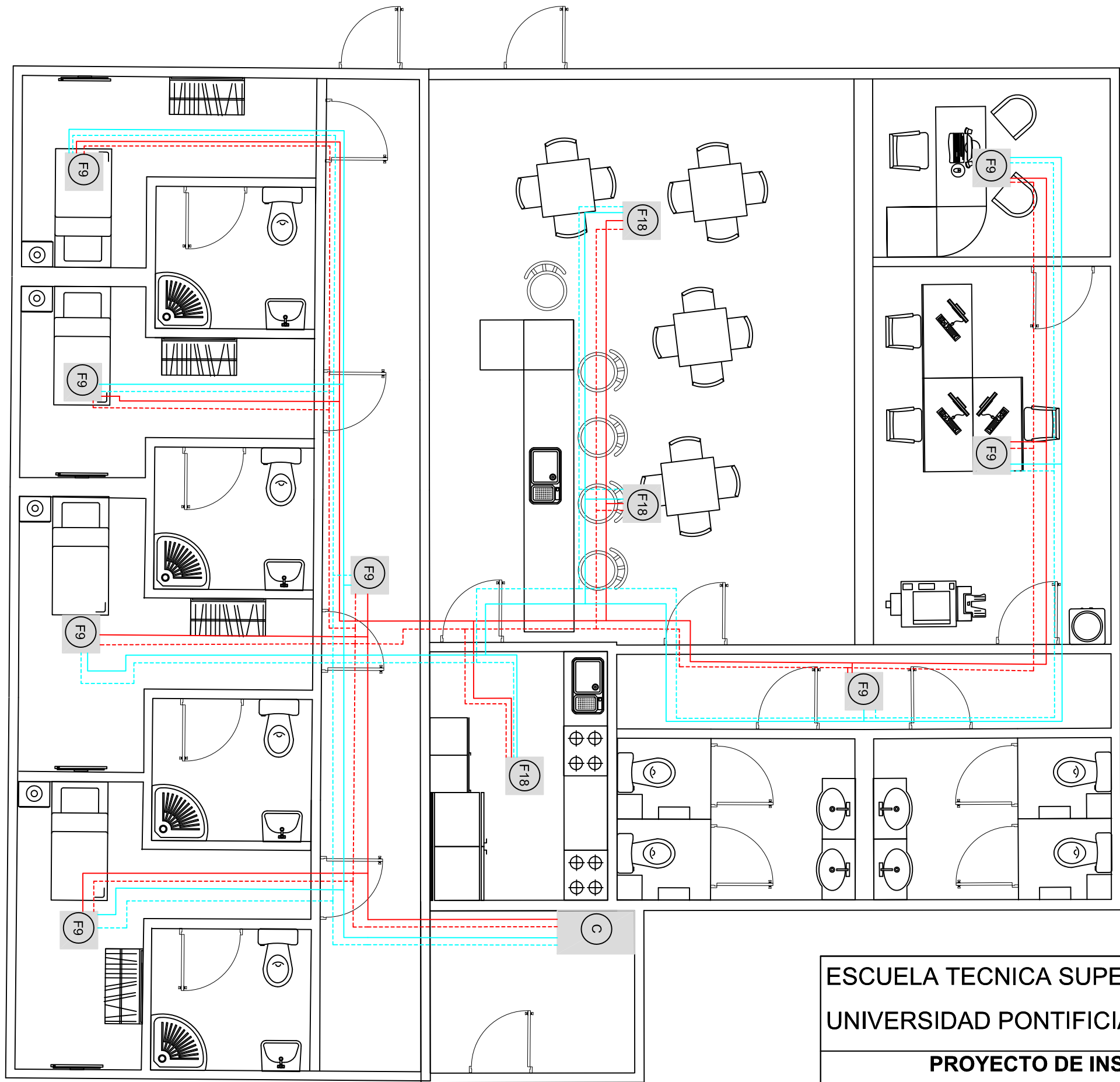
NOTAS

- NOTA 1: El recuperador de calor se situará en el tejado.
- NOTA 2: Las bajantes irán por el cuarto de máquinas para evitar que el ruido del aire moleste a los ocupantes.
- NOTA 3: Todos los conductos de ventilación serán de sección circular hecho de acero galvanizado
- NOTA 4: En algunos casos se requieren reductores de diámetro que vendrán especificados en el presupuesto

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES		
Título de plano:	Autor:	Escala:
EDIFICIO PRINCIPAL - INSTALACIONES - CLIMATIZACION - CONDUCTOS	Isabel De la Cruz Ligués	1:25
	Fecha:	Nº plano:
	Mayo de 2018	16



LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN

	Tuberías de agua caliente de ida
	Tuberías de agua fría de ida
	Tubería de agua caliente de retorno
	Tubería de agua fría de retorno
	Equipos
	Fancoil K 9 OG 4T SV
	Fancoil K 18 OG 4T SV
	Caldera

NOTAS

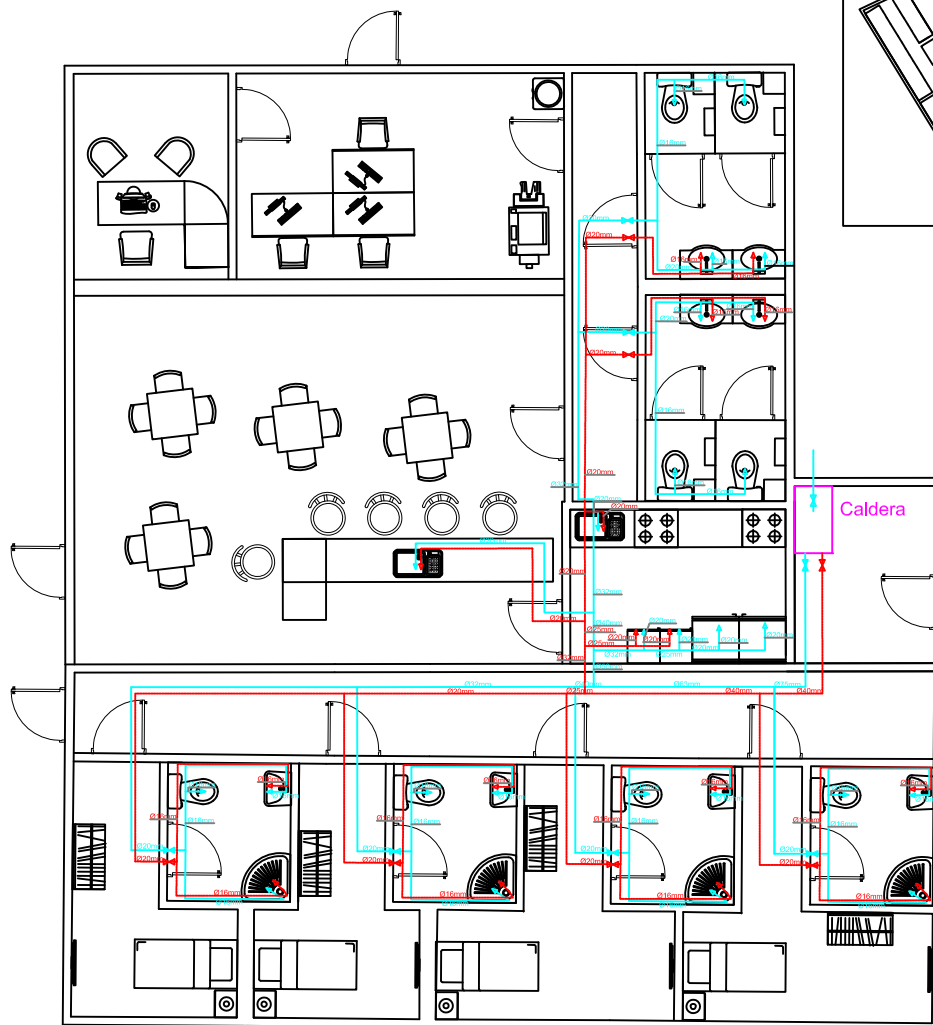
NOTA 1: Las tuberías de agua caliente a la entrada y salida de los fancoils serán en todos los casos de 1/2". En el caso del agua fría serán de 1/2" de diámetro para los fancoil K 9 OG 4T SV y de 3/4" de diámetro para los fancoil K 18 OG 4T SV

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS**



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**





Título de plano: EDIFICIO PRINCIPAL - INSTALACIONES - CLIMATIZACION - FANCOILS	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:25
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 17



NOTAS

- NOTA 1: Las tuberías tanto de agua caliente como de agua fría estarán hechas de PEX - B
- NOTA 2: En algunos casos se pueden requerir reductores de diámetro para enlazar las Ts o las derivaciones. No vienen especificados en el plano, pero pueden encontrarse en la memoria

LEYENDA DE FONTANERÍA

	Tuberías de agua caliente
	Tuberías de agua fría de ida
	Caldera
	Válvulas
Ø20	Diámetro de tubería

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano:

EDIFICIO PRINCIPAL - INSTALACIONES - FONTANERÍA

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Fecha:

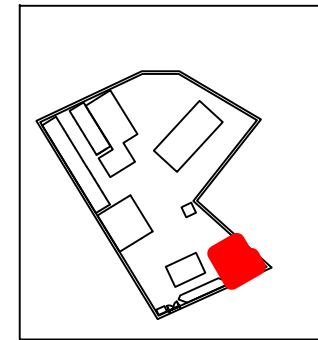
Mayo de 2018

Escala:

1:20

Nº plano:

18



LEYENDA DE ILUMINACIÓN

	Lednaire Estanca G2 - 36W - 3600lm
	Zadora Led Gen 4 - 4.9W - 380lm
	Pentura Mini - 21W - 1536lm
	Lednaire Panel - 42W - 3200lm
	Coreline aplique - 8W - 500lm
	Pentura Mini Led GEN3 - L600 - 7W - 650lm
	Pentura Mini Led GEN3 - L300 - 4W - 350lm
	Lednaire aplique - 14.5W - 1100lm

NOTAS

- NOTA 1: Los interruptores, sensores de presencia y lámparas de pie o mesa no se incluyen en el plano
- NOTA 2: Todos los pasillos contarán con sensores de presencia para su encendido automático localizaados cerca de las puertas de entrada a los mismos
- NOTA 3: El resto de habitaciones contarán con al menos dos interruptores de luz, cuya situación vendrá determinada por el proyecto eléctrico
- NOTA 4: este plano es susceptible de cambios durante la realización del proyecto eléctrico

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES



Título de plano: EDIFICIO PRINCIPAL - INSTALACIONES - ILUMINACION	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:25
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 19



NOTAS

- NOTA 1: Las cámaras instaladas tendrán un ángulo de visión de 360° y visión nocturna
- NOTA 2: Se instalan cámaras en todas las estancias a excepción de las habitaciones, aseos y cuartos de baño por motivos de privacidad

LEYENDA DE SEGURIDAD

	Área de visión cubierta por cada cámara
	Cámaras de vigilancia

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano:

EDIFICIO PRINCIPAL - INSTALACIONES - SEGURIDAD

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

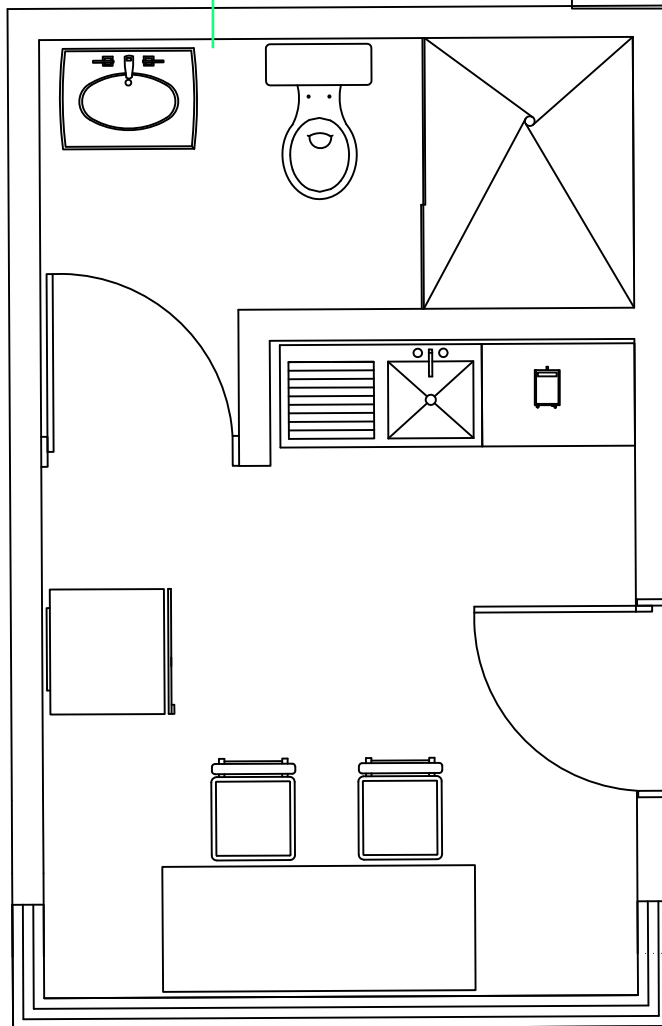
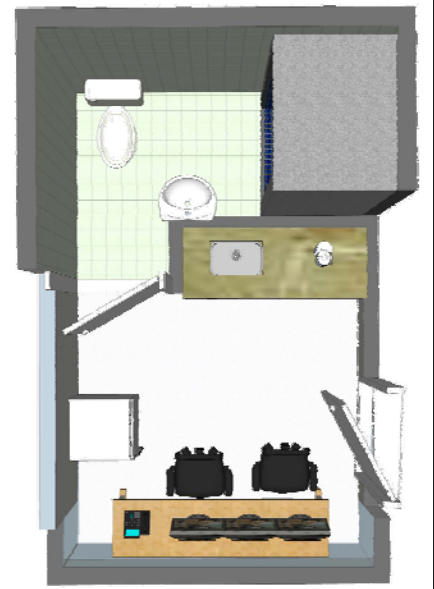
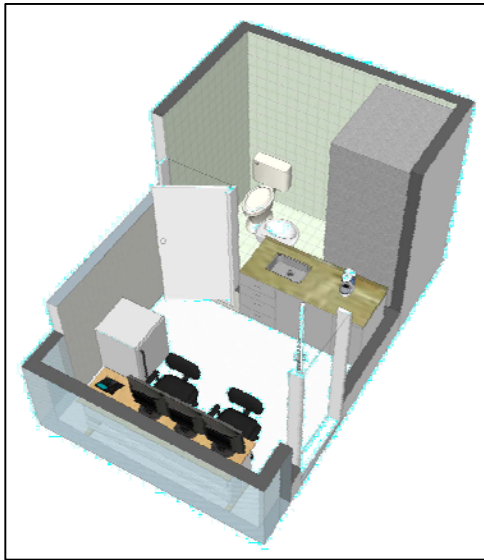
1:20

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

20



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

CASETA DE SEGURIDAD - PLANO GENERAL Y VISTA 3D

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

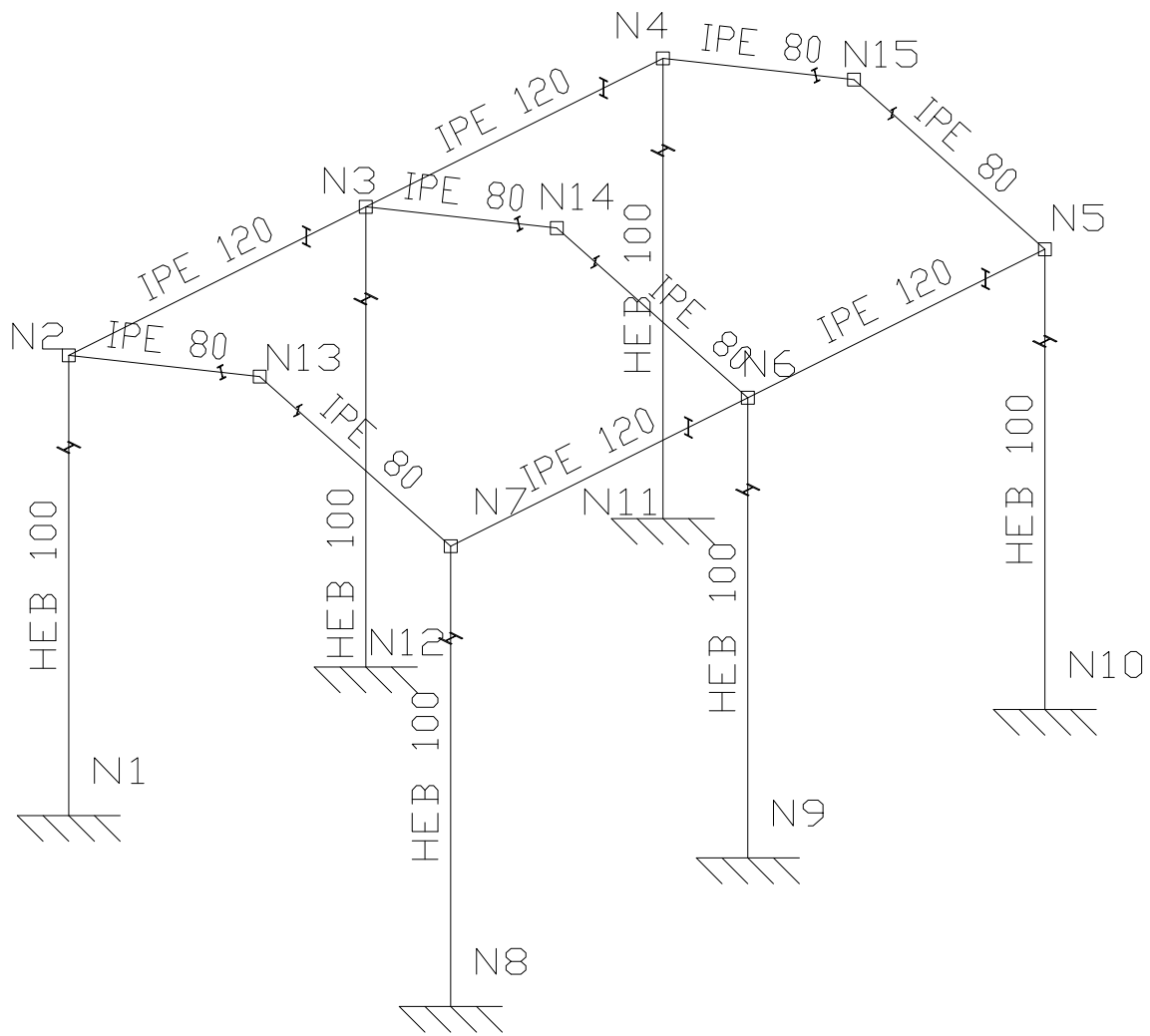
1:75

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

21



CASETA ESTRUCTURA METALICA
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:30

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

CASETA DE SEGURIDAD Y CONTROL - ESTRUCTURA

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

1:30

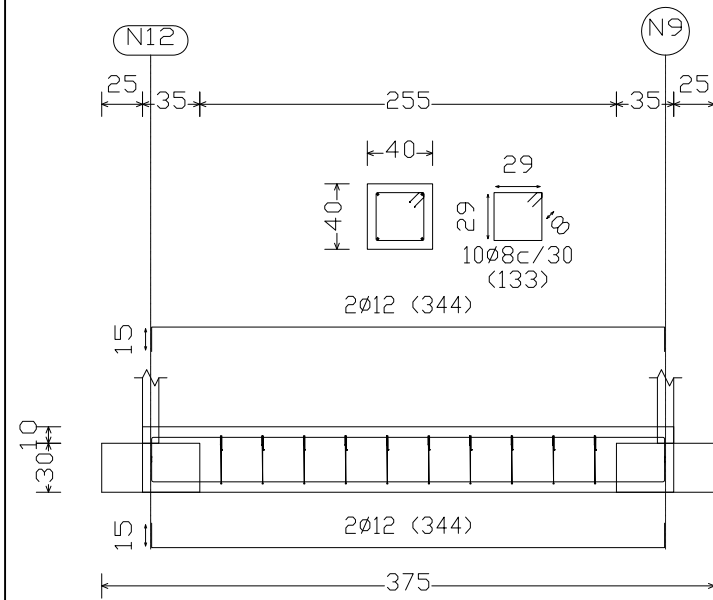
Fecha:

Mayo de 2018

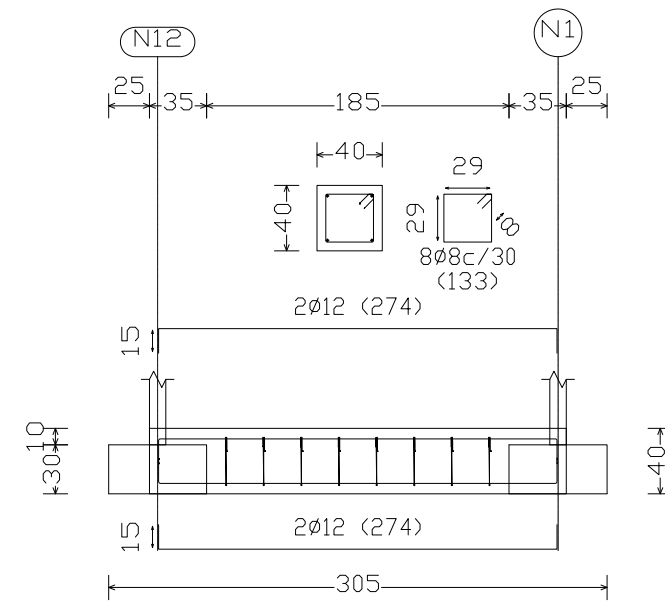
Nº plano:

22

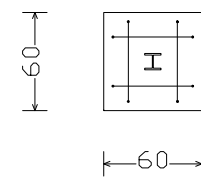
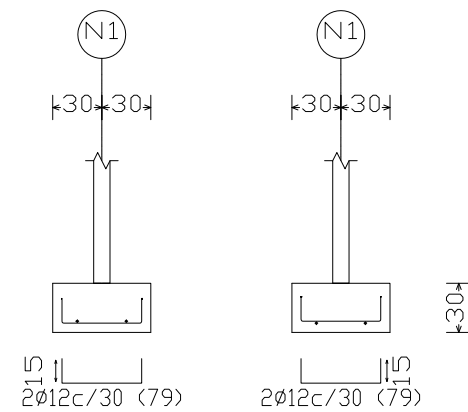
C.1 [N12-N9], C.1 [N8-N1] y C.1 [N11-N10]



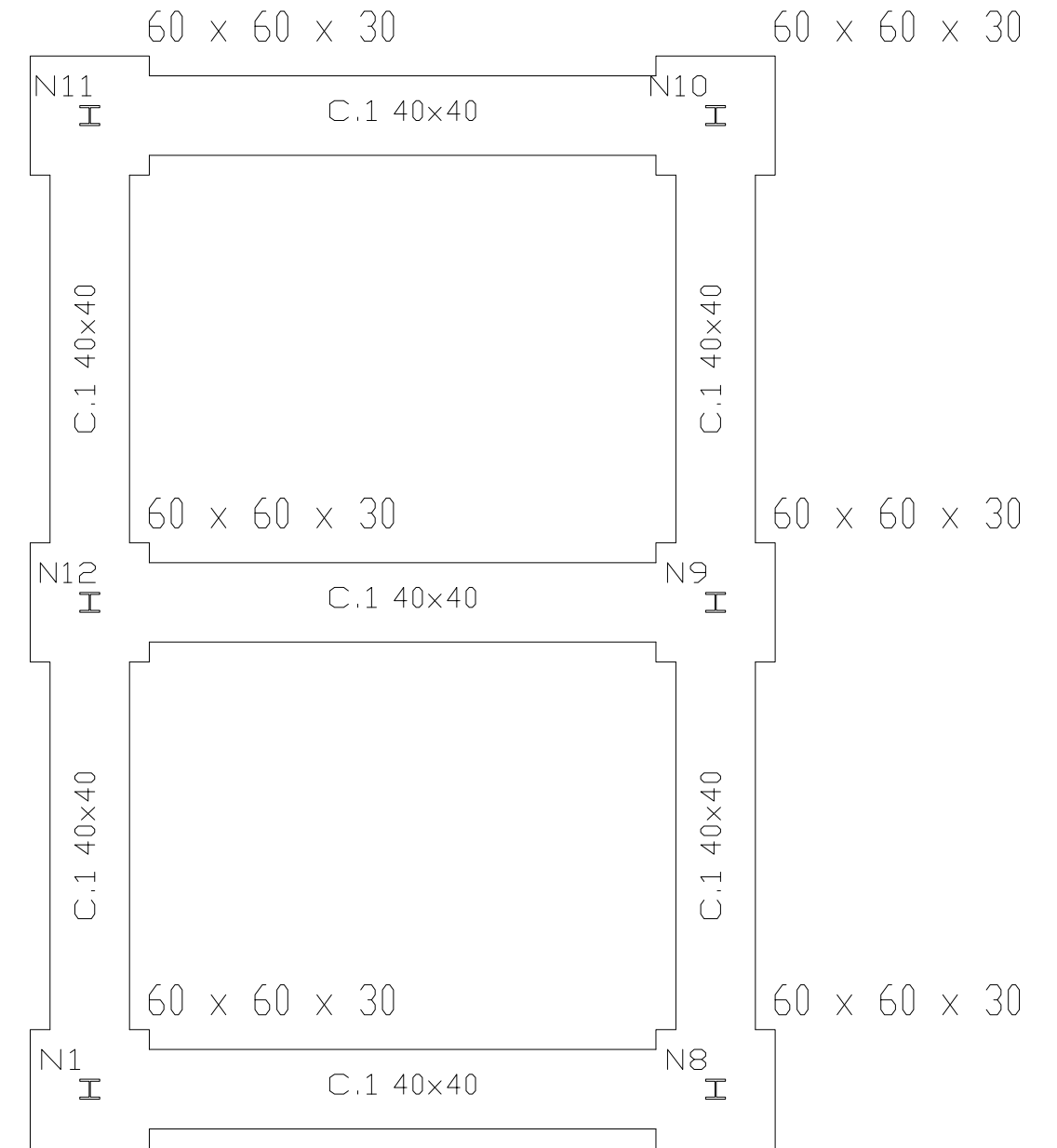
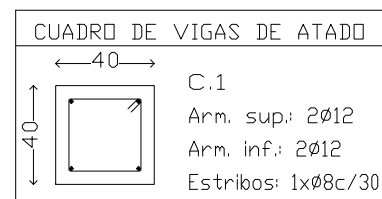
C.1 [N12-N11], C.1 [N10-N9], C.1 [N9-N8] y C.1 [N12-N11]



N1, N8, N9, N10, N11 y N12



Resumen Acero Elemento y Viga	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15 Ø8	82.5	36	
Ø12	104.1	102	138

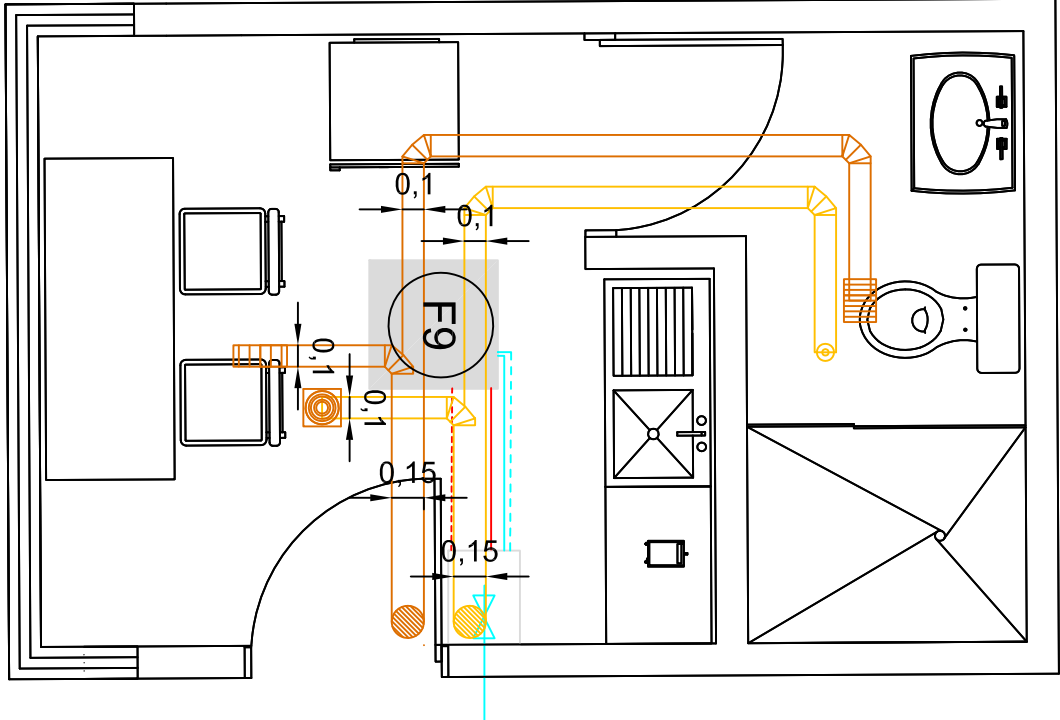
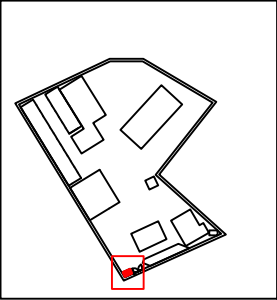


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano: CASETA DE SEGURIDAD Y CONTROL - CIMENTACION	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 23



NOTAS

- NOTA 1: El recuperador de calor se situará en el tejado.
- NOTA 2: Todos los conductos de ventilación serán de sección circular hecho de acero galvanizado
- NOTA 3: En algunos casos se requieren reductores de diámetro que vendrán especificados en el presupuesto
- NOTA 4: Las tuberías de agua caliente a la entrada y salida de los fancoils serán en todos los casos de 1/2". En el caso del agua fría serán de 1/2" de diámetro para los fancoil K 9 OG 4T SV y de 3/4" de diámetro para los fancoil K 18 OG 4T SV

LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN

	Conductos de impulsión de aire
	Conductos de extracción de aire
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 200x150 - 110 m³/h
	Rejilla de extracción - Koolair - 25h 250x100 - 90 m³/h
	Difusor de aire - Koolair - GPD 80 - 80 m³/h
	Difusor de aire - Koolair - 44-SF-PMC-4 - 90 m³/h
	Tuberías de agua caliente de ida
	Tuberías de agua fría de ida
	Tubería de agua caliente de retorno
	Tubería de agua fría de retorno
	Equipos
	Fancoil K 9 OG 4T SV
	Fancoil K 18 OG 4T SV
	Caldera

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

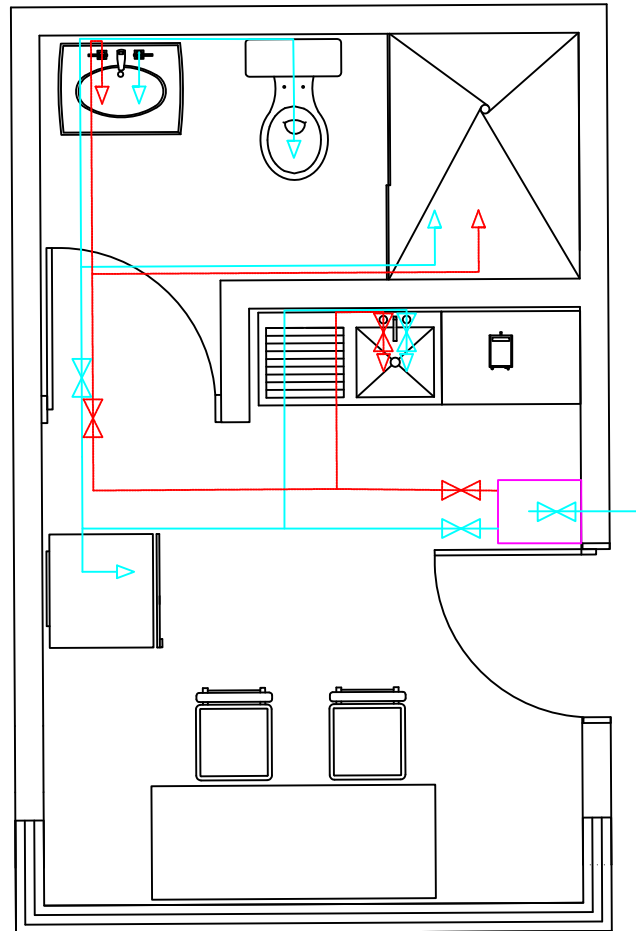
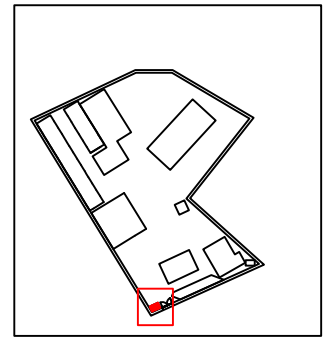
**CASETA DE SEGURIDAD -
 INSTALACIONES - CLIMATIZACION**

Autor:
 Isabel De la Cruz Ligués

Escala:
 1:70

Fecha:
 Mayo de 2018

Nº plano:
 24



NOTAS

- NOTA 1: Las tuberías tanto de agua caliente como de agua fría estarán hechas de PEX - B
- NOTA 2: En algunos casos se pueden requerir reductores de diámetro para enlazar las Ts o las derivaciones. No vienen especificados en el plano, pero pueden encontrarse en la memoria

LEYENDA DE FONTANERÍA

	Tuberías de agua caliente
	Tuberías de agua fría de ida
	Caldera
	Válvulas

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano:

CASETA DE SEGURIDAD - INSTALACIONES - FONTANERÍA

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Fecha:

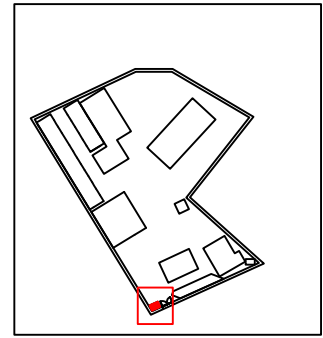
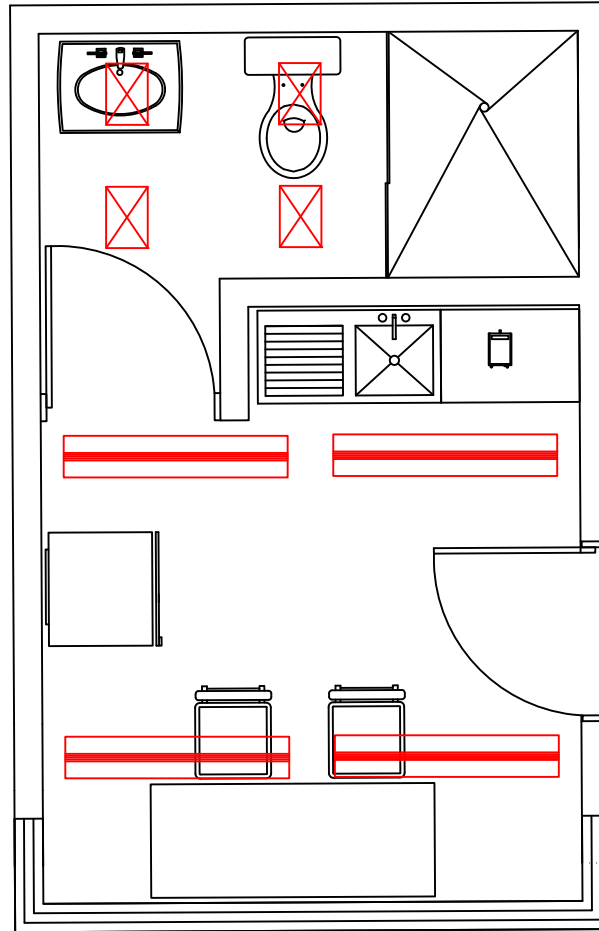
Mayo de 2018

Escala:

1:70

Nº plano:

25



NOTAS

- NOTA 1: Los interruptores, sensores de presencia y lámparas de pie o mesa no se incluyen en el plano
- NOTA 2: Todos los pasillos contarán con sensores de presencia para su encendido automático localizaados cerca de las puertas de entrada a los mismos
- NOTA 3: El resto de habitaciones contarán con al menos dos interruptores de luz, cuya situación vendrá determinada por el proyecto eléctrico
- NOTA 4: Este plano es susceptible de cambios durante la realización del proyecto eléctrico

LEYENDA DE ILUMINACIÓN

	Pentura Mini Led GEN3 L1200 - 14W - 1250lm
	Pentura Mini Led GEN3 L300 - 4W - 350lm

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

CASETA DE SEGURIDAD - INSTALACIONES - ILUMINACIÓN

Autor:

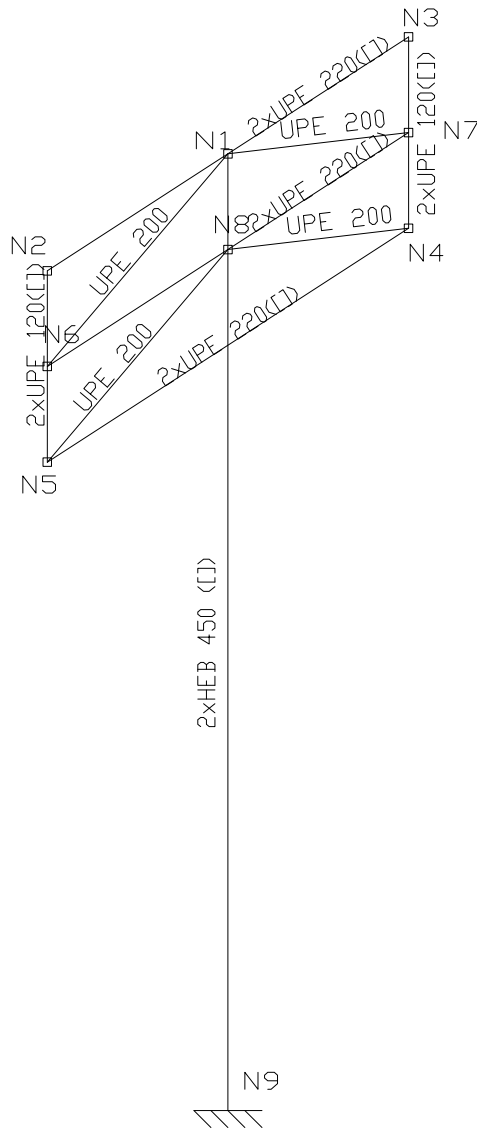
Isabel De la Cruz Ligués

Escala:
1:70

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:
26



Resumen Acero Elemento	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 400 S, Ys=1.15 $\varnothing 20$	415.8	1128

Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

MONOPOSTE - ESTRUCTURA

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

N/A

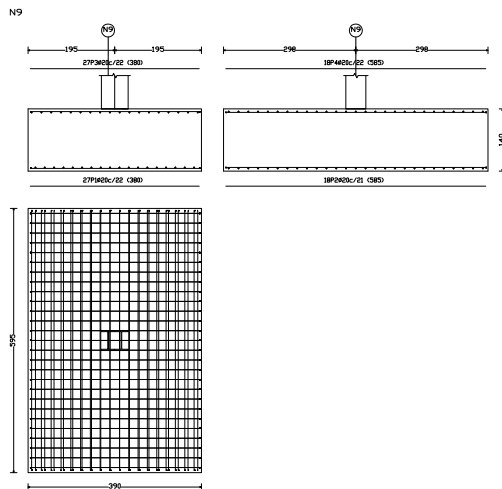
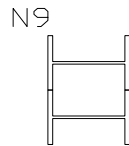
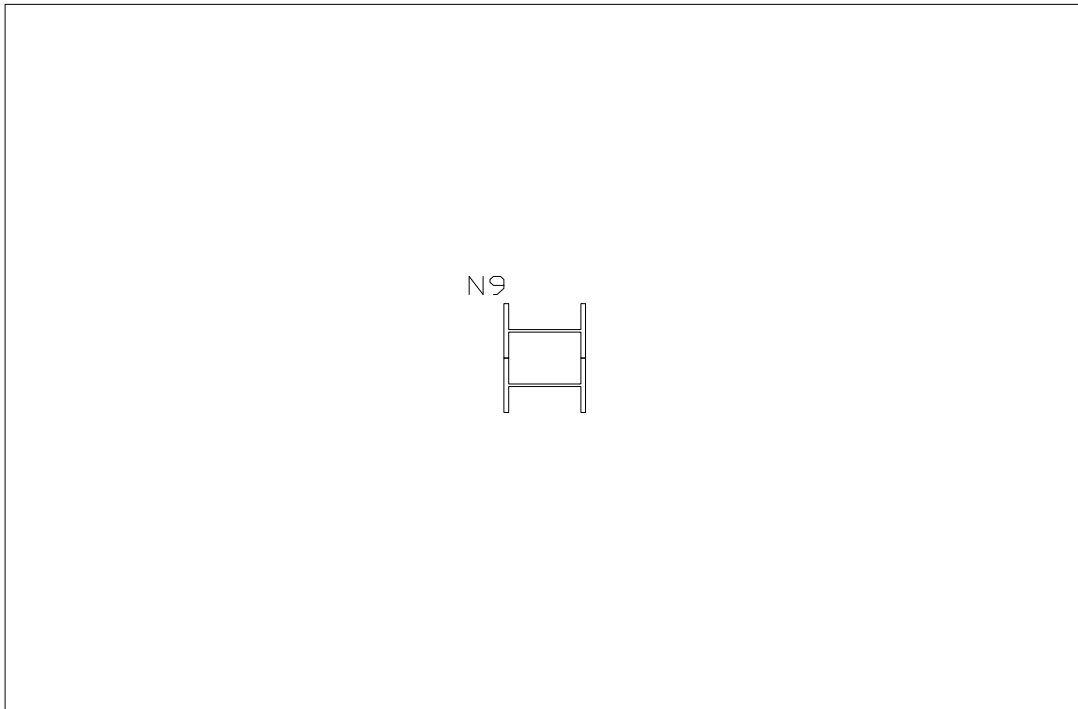
Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

27

390 x 595 x 140



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N9	1	Ø20	27	380	10260	253.0
	2	Ø20	18	585	10530	259.7
	3	Ø20	27	380	10260	253.0
	4	Ø20	18	585	10530	259.7
Total+10%:						1127.9
Ø20:						1127.9
Total:						1127.9

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

MONOPOSTE - CIMENTACION

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

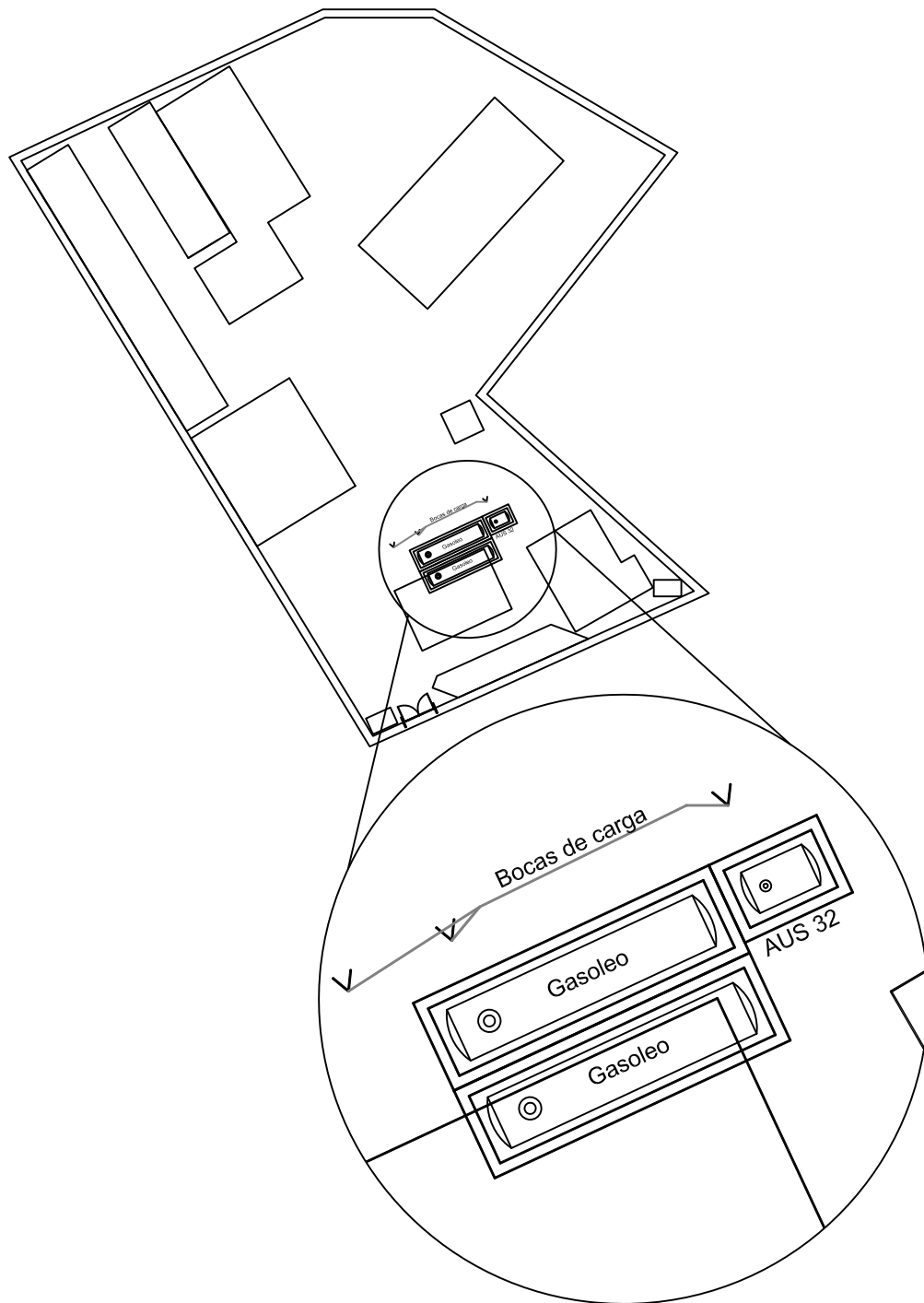
N/A

Fecha:

Mayo de 2018

Nº plano:

28



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano:

**ZONA DE SUMINISTRO -
 SITUACIÓN DE LOS TANQUES DE DIESEL Y AUS 32**

Autor:

Isabel De la Cruz Ligués

Escala:

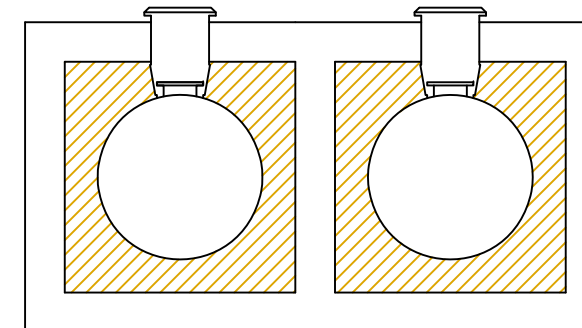
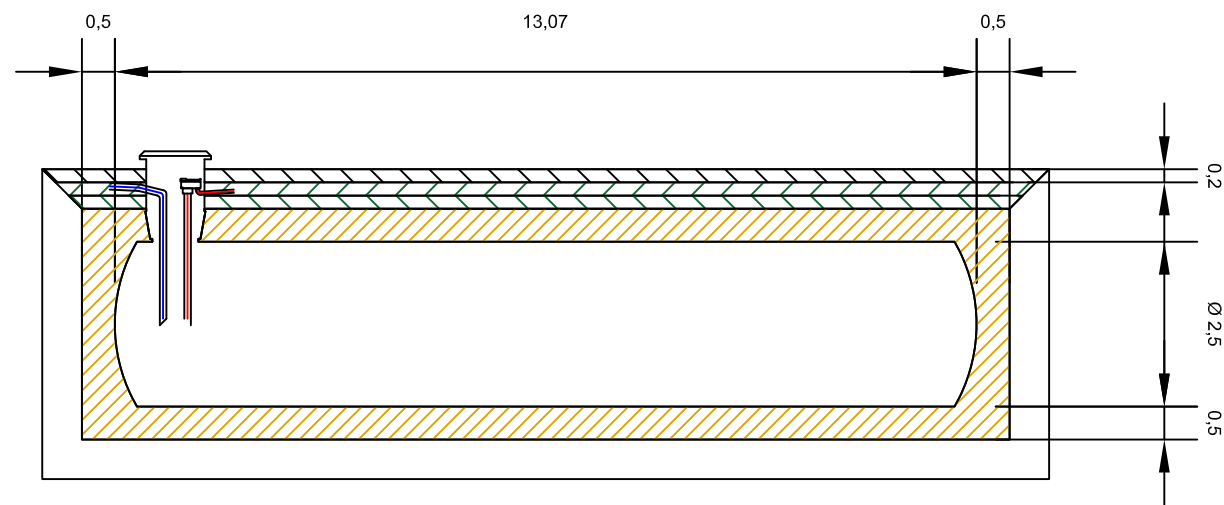
N/A

Fecha:

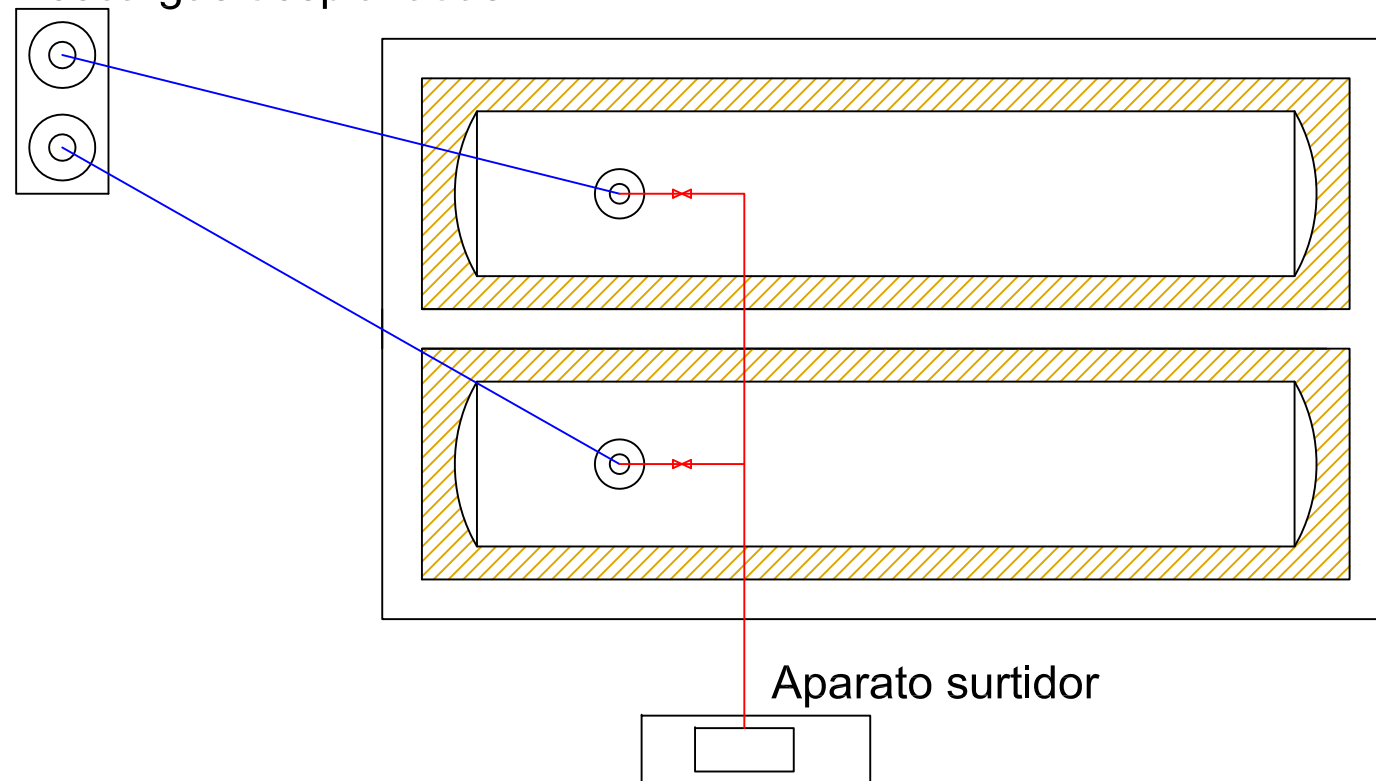
Mayo de 2018

Nº plano:

29



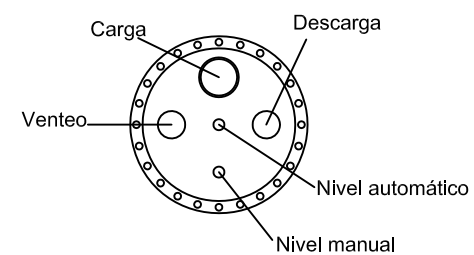
Descargas desplazadas



LEYENDA DE DEPÓSITOS

	Tubería de carga
	Tubería de impulsión
	Arena lavada de río
	Tongadas de tierra apisonada
	Pavimento de hormigón

DETALLE BOCA DE HOMBRE



NOTAS

NOTA 1: Las distancias exactas a las bocas de carga y aparatos surtidores se especifican en el plano correspondiente

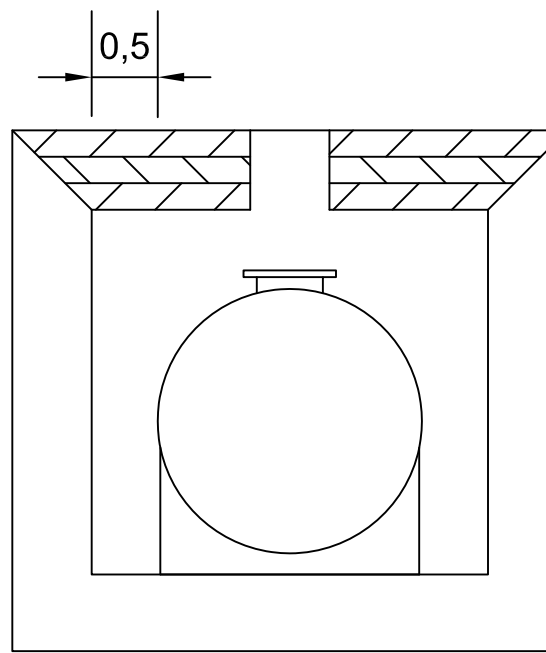
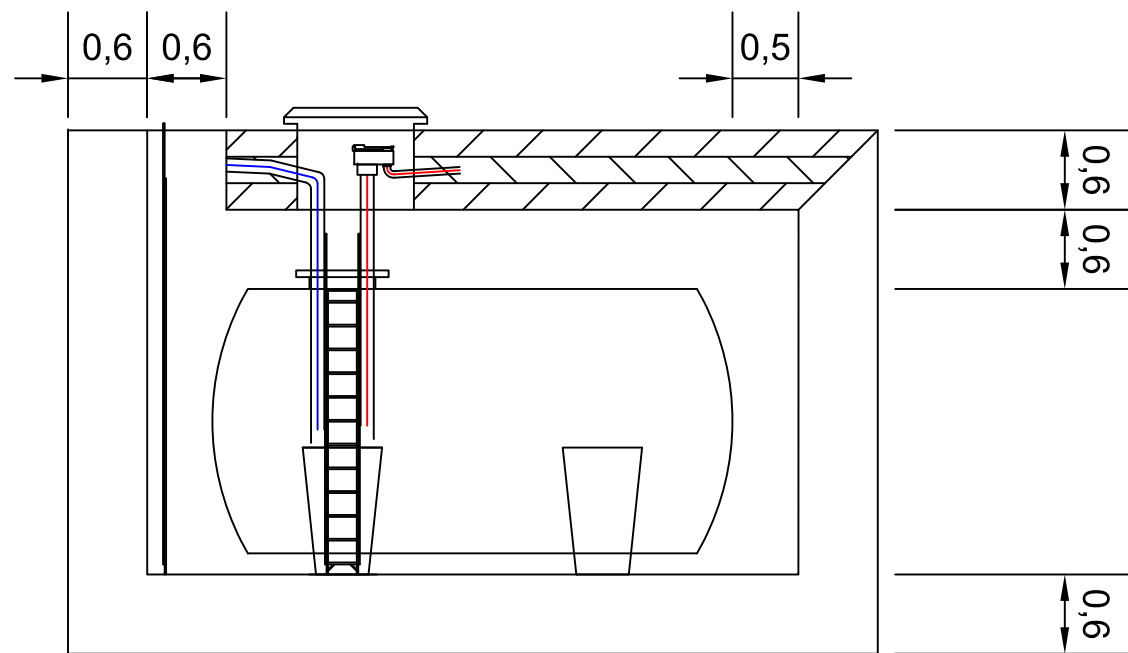
NOTA 2: La carga de los depósitos se realiza por gravedad. Las bombas necesarias para el suministro se especifican en la memoria y no se muestran en este plano.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano: ZONA DE SUMINISTRO - TANQUES DIESEL	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:10
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 30



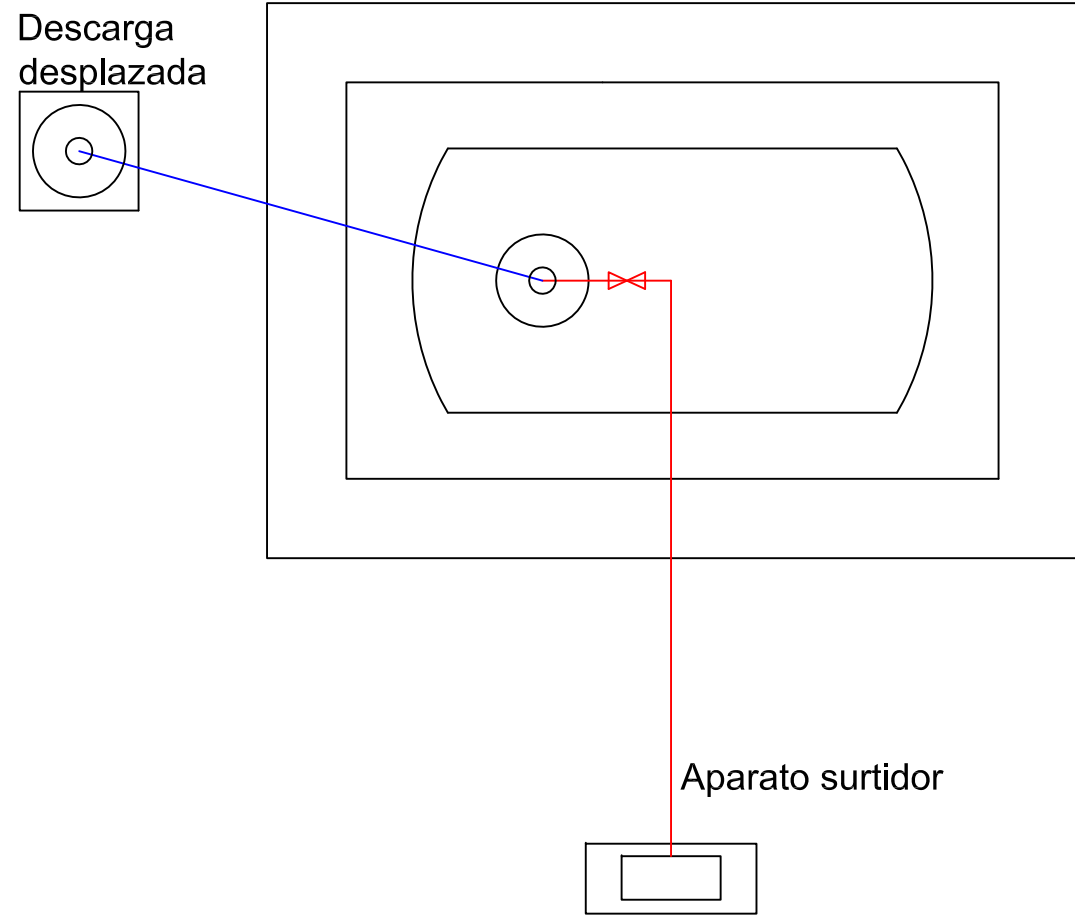
LEYENDA DE DEPÓSITOS

	Tubería de carga
	Tubería de impulsión
	Arena lavada de río
	Tongadas de tierra apisonada
	Pavimento de hormigón

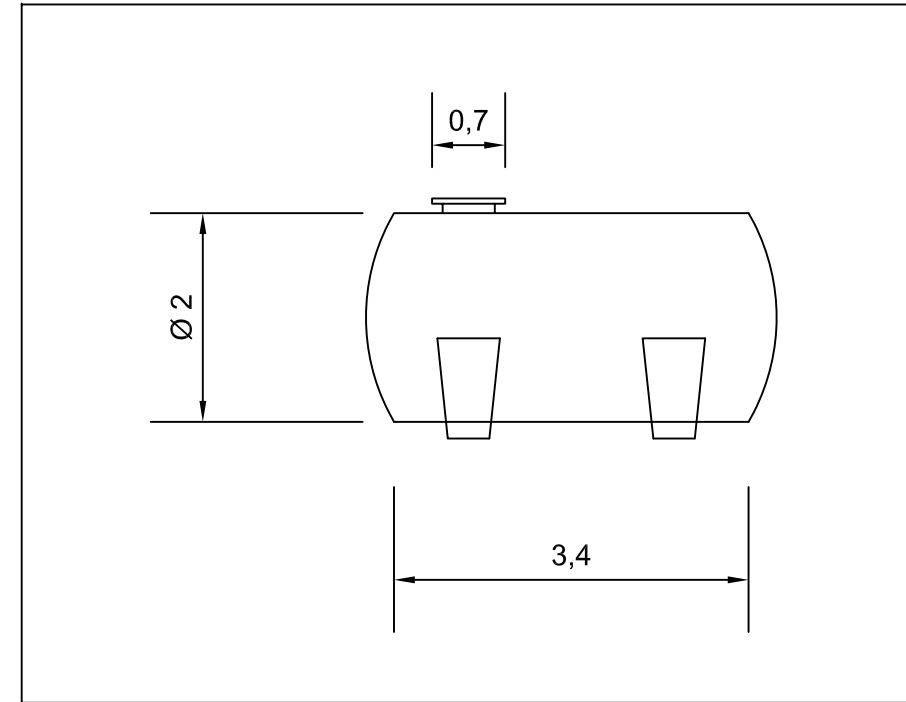
NOTAS

NOTA 1: Las distancias exactas a las bocas de carga y aparatos surtidores se especifican en el plano correspondiente

NOTA 2: La carga de los depósitos se realiza por gravedad. Las bombas necesarias para el suministro se especifican en la memoria y no se muestran en este plano.




DETALLE DEPÓSITO AUS 32

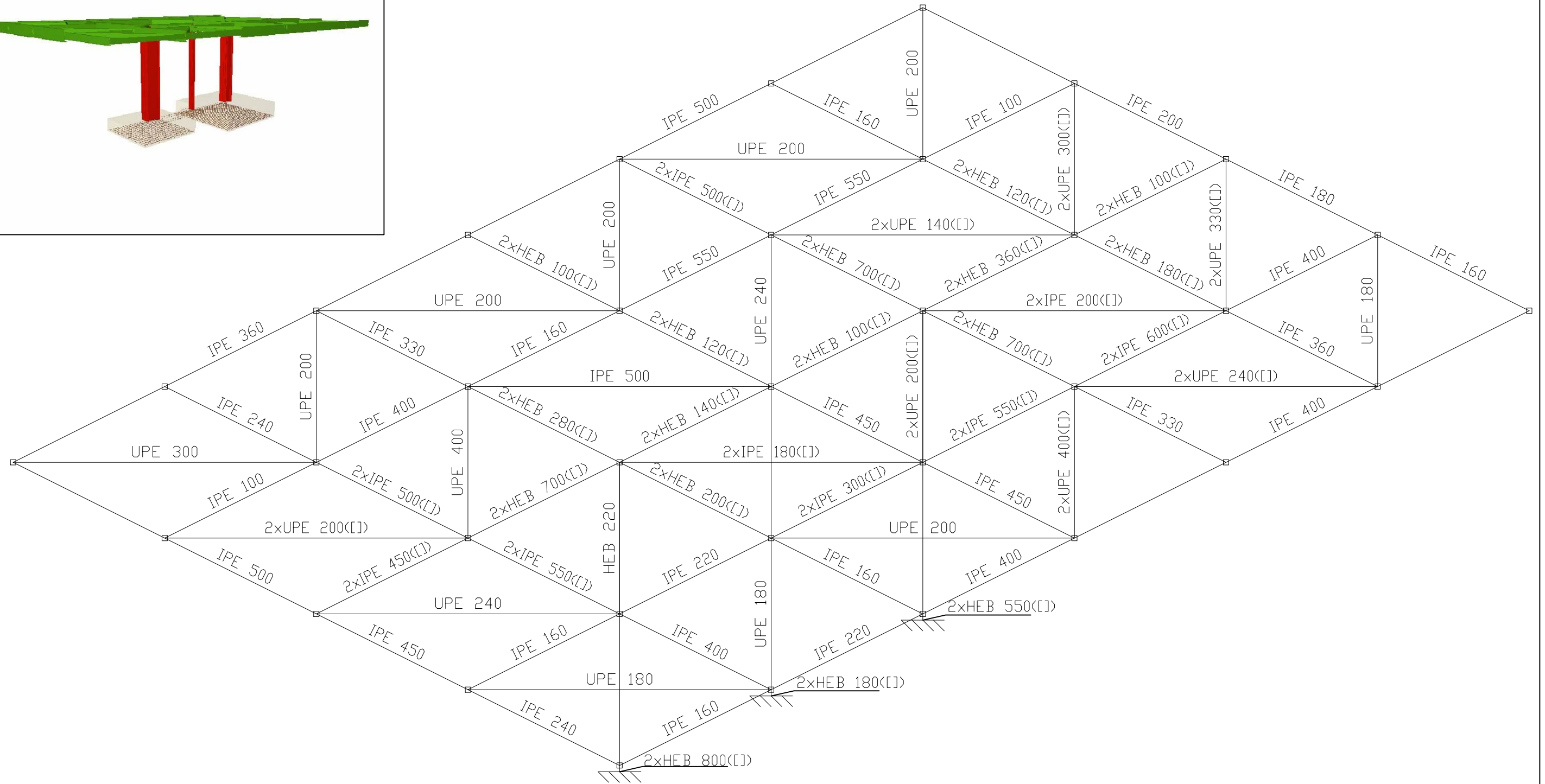
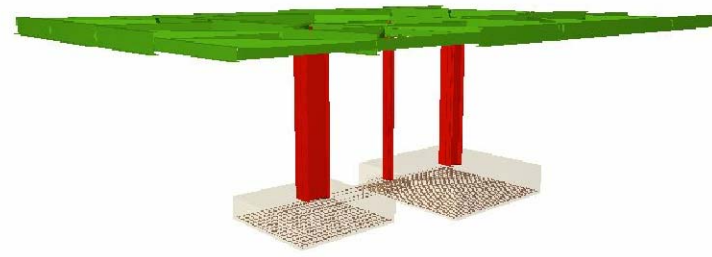


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

Título de plano: ZONA DE SUMINISTRO - TANQUE AUS 32	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: 1:25
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 31





MARQUESINA
 CALCULO DE LA MARQUESINA CON PROTECCION CONTRA INCENDIOS
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:50

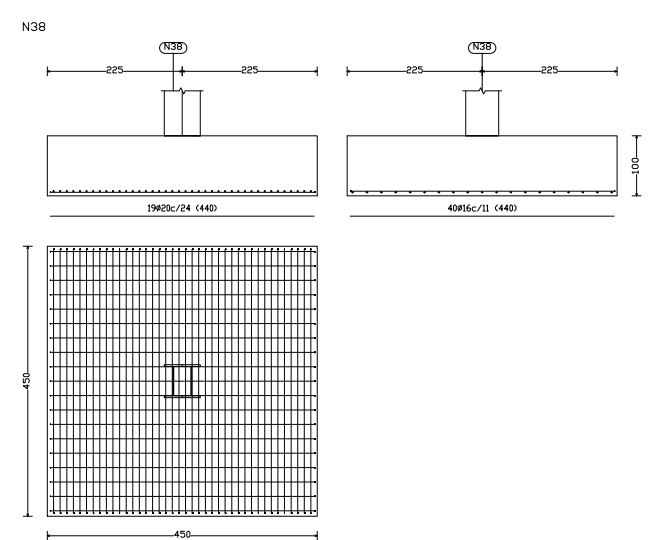
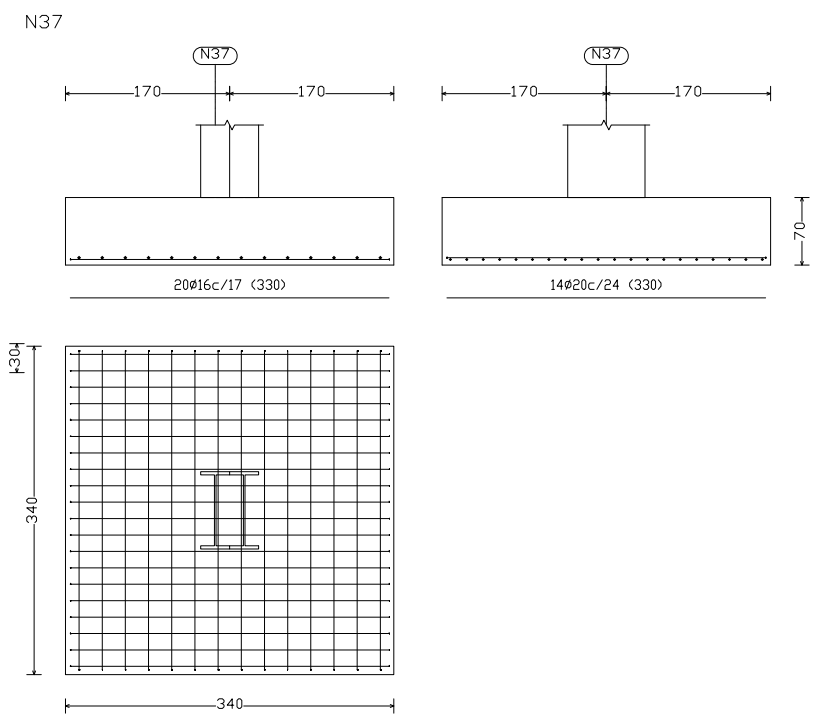
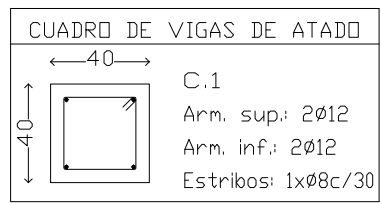
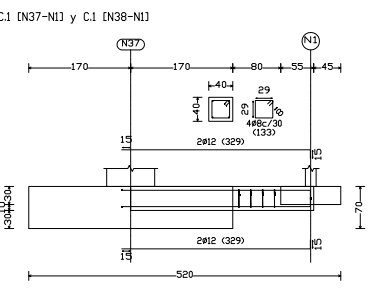
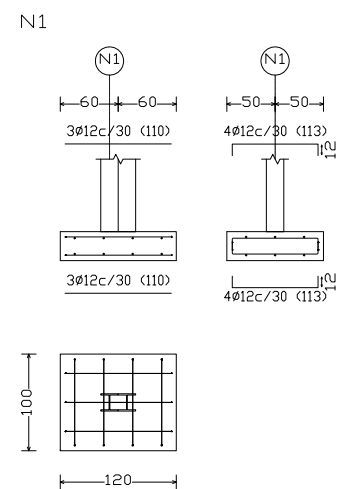
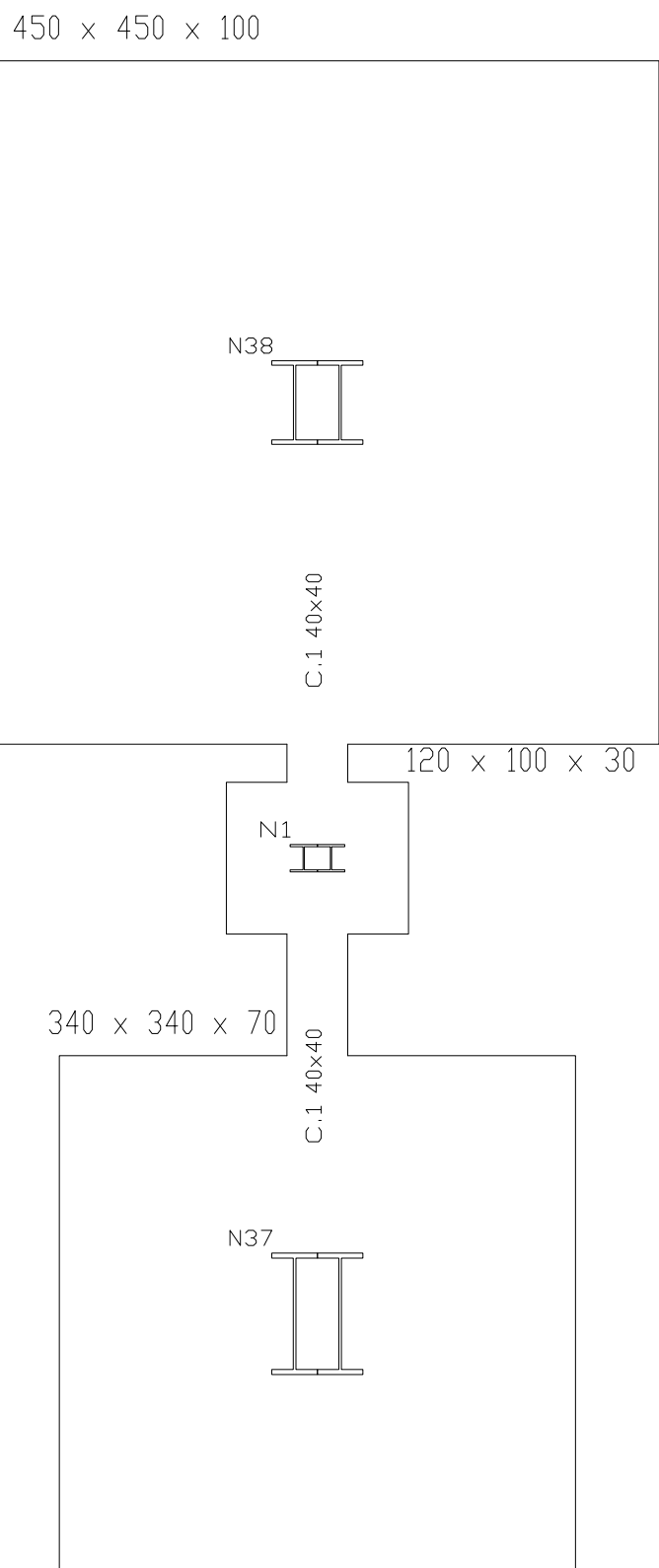
Resumen Acero Elemento y Viga	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	10.6	5	
∅8	42.0	41	
∅12	242.0	420	
∅20	129.8	352	818

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



**PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE
 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES**

Título de plano: ZONA DE SUMINISTRO - MARQUESINA - ESTRUCTURA	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 32



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA - ICAI
 UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE COMILLAS



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN CENTRO DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES		
Título de plano: ZONA DE SUMINISTRO - MARQUESINA - CIMENTACION	Autor: Isabel De la Cruz Ligués	Escala: N/A
	Fecha: Mayo de 2018	Nº plano: 33

DOCUMENTO
Nº 3: PLIEGO DE
CONDICIONES



ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	4
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	6
2.1. PARTE GENERAL	6
2.2. MATERIALES.....	11
2.3. EXPLANACIONES.....	19
2.4. DRENAJE E HIDRÁULICA	21
2.5. FIRMES Y PAVIMENTOS	22
2.6. ESTRUCTURAS	25
2.7. SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, CONTROL DE TRÁFICO Y OTRAS INSTALACIONES	28
2.8. EDIFICACIÓN.....	33
2.9. VARIOS	39

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

El presente proyecto se registrá de acuerdo con lo estipulado en este apartado a excepción de cuando las condiciones técnicas particulares lo contradigan, caso en el cual prevalecerán las condiciones técnicas particulares. En cualquier caso, cualquier modificación que se desee realizar sobre obre deberá contar con la aprobación de la dirección técnica o la propiedad.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Para las obras a las que se refiere el presente proyecto registrá, como Pliego General, el *“Pliego de prescripciones técnicas generales para obra de carreteras y puentes (PG-3/75)”* de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, aprobado por O.M. el 6 de febrero de 1976. Como complemento al Pliego General se tendrán en cuenta las siguientes normativas:

- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91.
- Normas para las Instalaciones de Estaciones de Servicio M.O.U.P: Orden de mayo de 1969 (BOE del 6-10-1969).
- Reglamento para el Suministro y Venta de Gasolinas y Gasóleo de Automoción: RD. 645/1988 de 24 de junio (BOE 25 de junio) y ulteriores modificaciones.
- Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo

También se aplicarán todas las Normas Generales aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y, en especial, los diversos capítulos de la Instrucción de Carreteras, entre los cuales cabe destacar:

- 8.1-IC: Señalización vertical
- 8.2-IC: Marcas viales
- 8.3-IC: Señalización de obra
- Normas MV 101 a 104 del Ministerio de Viviendas
- Código Técnico de Edificación: CTE
- Pliego de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas

También se deberá tener en cuenta:

- Decreto de 25 de enero de 1936, por el que se aprueba el Reglamento a que han de someterse las instalaciones de la industria petrolífera
- Decreto 4/1988 sobre régimen de distancias y ulteriores correcciones Orden de 29 de julio de 1988 sobre criterios de prioridad de solicitudes de inscripción en el Registro de instalaciones de venta al por menor de gasolinas y gasóleos
- Aclaraciones al reglamento 25-01-36 de fechas diciembre de 1941, mayo de 1956 y abril de 1962
- Decreto 681/1974 de 28 de febrero, por el que se modifican las características de los depósitos de producción petrolíferos, fijada por decreto 25-01-36 en *“Aparatos surtidores”*.
- Real Decreto 681/1984 de 26 de marzo sobre aparatos surtidores
- Real Decreto 1338/1984 de 4 de julio sobre Medidas de Seguridad en Entidades y Establecimientos Públicos y Privados (BOE 167 de 13-07-1984)

- REBT (Reglamento Eléctrico de Baja Tensión)
- CTE (Código Técnico de Edificación) y correcciones
- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios)
- Normas DIN y UNE para tuberías
- Normas ANSI para tuberías
- Normas API para tuberías
- Normas Tecnológicas ATE-5 sobre trasvases de productos y gases
- Normas ISO sobre el manejo y almacenamiento del AUS 32

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PARTE GENERAL

10. DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Definición

Este Pliego de Condiciones Técnicas está formado por el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen los requerimientos técnicos de las obras que sean objeto de él, modificando y complementando al Pliego de Condiciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras, que forma parte del Pliego I de este Proyecto, y lo señalado en el Documento Nº2. Planos

Los documentos indicados contienen además la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y componen la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares deberá aplicarse en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del proyecto del Centro de Mantenimiento de Vehículos Industriales, cerca de Tordesillas en la Comunidad Autónoma de Castilla-León, provincia de Valladolid.

ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

Regirá lo dispuesto en el Artículo 101 del PG-3/75, concretamente:

Personal del contratista

Dada la responsabilidad y especialidad técnica de la obra, el adjudicatario dispondrá a pie de obra, como personal propio o mediante servicios contratados a un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, a un responsable de la construcción que estará presente a lo largo de todo el desarrollo de la misma desde el mismo momento de la comprobación del replanteo de la obra.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Descripción general

Las obras que se proyectan tienen por objeto la construcción de un Centro de Mantenimiento de Vehículos Industriales, cerca de la autopista entre las localidades de Valladolid y Tordesillas en la provincia de Valladolid, Castilla-León. Comprende las obras de explanación, afirmado y pavimentación, instalaciones mecánicas, eléctricas y de

abastecimiento, marquesina, edificio y obras complementarias que permitan, una vez terminadas las mismas, ser destinadas al uso previsto.

Explanación

La ejecución de los movimientos de tierras necesarios para la total explanación será realizada según lo estipulado en los artículos de unidades de obra del presente Pliego de Condiciones, tanto lo especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales como en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Excavaciones

Se excavará hasta conseguir la explanada indicada en los documentos N°1. Memoria y N°2. Planos, utilizando los medios mecánicos óptimos para ello. La realización de las excavaciones incluirá el transporte de los materiales sobrantes a vertedero.

Firmes y pavimentos

FIRME EN ZONA DE ABASTECIMIENTO Y APARCAMIENTO DE CAMIONES:

El firme deberá contar con un espesor uniforme y estar formado por las siguientes capas:

Pavimento tipo rígido: Sobre una base de terreno de suelo seleccionado, compactado a un mínimo del 95% PM se colocarán las siguientes capas:

Subbase granular y zahorra artificial: Se utilizará subbase natural y zahorra artificial, éstas serán colocadas en dos capas de 12 y 25 cm de espesor tras su compactación, colocándose sobre la explanación tal y como se indica en el artículo 500 de este Pliego.

Base de hormigón: Se utilizará hormigón H-200 en una capa de 25 cm. de espesor, instalándose sobre la subbase granular.

Pavimento asfáltico: Sobre una base de terreno de suelo seleccionado, compactado a un mínimo del 95% PM, se colocarán las siguientes capas:

Subbase granular: Se utilizará subbase natural, ésta se colocará en una capa de 25 cm de espesor tras su compactación, sobre la explanación tal y como se especifica en el artículo 500 de este Pliego.

Base granular: Estará compuesta por zahorra artificial en una capa de 25 cm de espesor, una vez compactada, se colocará sobre la subbase granular de acuerdo con el artículo 502.

Capas de rodadura: Consistirá en una capa de 8 cm de mezcla bituminosa en caliente y una segunda capa de 4 cm.

Bordillos y rigolas

Los bordillos y rigolas prefabricadas de hormigón deberán colocarse de acuerdo con lo que se indique en los planos de arquitectura

Instalaciones

Todas las instalaciones que componen el centro -abastecimiento, drenaje, instalaciones mecánica y eléctrica- se realizarán con ajuste a lo establecido en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Edificio principal**DESCRIPCIÓN**

Como apoyo al centro se proyecta un edificio principal que sirva como oficinas, cafetería y alojamiento. Así mismo, se construirá también una caseta de seguridad y control para la vigilancia del centro que se regirá por las mismas normas que el edificio principal.

EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN

Habrá que excavar hasta encontrar terreno firme. Se tendrá en cuenta lo considerado en el artículo 321 de excavación. Posteriormente se utilizará el hormigón indicado en el artículo 600.

CONDUCCIONES CERRADAS

Se deberán abrir las canalizaciones y arquetas señaladas en el Documento N°2. Planos: arquetas y pozo de registro siempre de acuerdo con los artículos 410 y 413 del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

ESTRUCTURA

Tanto en la planta a nivel como en la cubierta se ha proyectado una estructura metálica. Los pilares y las vigas utilizadas serán en todo caso de perfiles normalizados HEB, IPE y UPE, tanto simples como compuestos.

CERRAMIENTOS

Serán de muro no portante de ladrillo del espesor indicado por los planos de arquitectura, con cámara y tabique de nueve en el interior.

SOLADO Y ALICATADOS

Serán de gres en oficinas, cafetería y aseos. El gres variará en dimensiones dependiendo de su lugar de instalación. Los alicatados interiores variarán en dimensión y tamaño dependiendo del cuarto en el que sean instalados.

TABIQUERÍA

La tabiquería interior será de tipo Pladur y variará dependiendo del edificio. La tabiquería interior deberá así mismo asegurar el cumplimiento de la normativa contra incendios de cada edificio particular.

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

La carpintería será de aluminio lacado con perfiles Technal, los detalles vendrán indicados en los planos de arquitectura correspondientes.

INSTALACIONES

Las instalaciones deberán ajustarse exactamente a lo especificado en Planos y Mediciones en todos los aspectos, situación, dimensionado, materiales, válvulas, llaves, grifería, etc. Deberán además utilizarse componentes de primera calidad que aseguren el cumplimiento del artículo 830.

La electricidad se adaptará a las redes indicadas en los planos correspondientes al proyecto eléctrico respetándose el artículo 832. La iluminación se ajustará a los criterios de este mismo artículo.

CUBIERTA

La cubierta del edificio se forma con panel prefabricado, tipo Sándwich modelo Alufranc o similar con una combinación de tres elementos: exterior de chapa galvanizada, aislante térmico-acústico y barrera de vapor. Deberá disponerse así mismo de un falso techo que se instalará por debajo de las viguetas y por donde puedan discurrir los conductos de las instalaciones necesarios. Los canalones instalados en la cubierta deberán ser de chapa galvanizada.

PINTURA Y ACABADOS

Se deberá seguir lo indicado en los artículos 820 y 821 del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Prevalecerá lo indicado en el artículo 103 del PG-3/75, a no ser que se especifique lo contrario en el Contrato de Obra, ya sea en cuanto a la supervisión de las obras, replanteo, obligatoriedad del programa de trabajo, penalizaciones por incumplimiento de plazos o interés de demora por parte de la Administración.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se realizará de acuerdo con el artículo 104 del PG-3/75.

El horario de trabajo se estipulará de acuerdo con la legislación vigente, siendo susceptible de modificaciones en caso de modificarse la ley.

El origen de los materiales es de carácter indicativo, incluso cuando éste se encuentre especificado en anexos memoria y/o presupuesto.

El Contratista tendrá la obligación de asegurar el cumplimiento de lo establecido en este Pliego de Condiciones Técnicas en cuanto a calidad de materiales, incluso si esto supone alterar la procedencia de los materiales variando el precio establecido en el Documento Nº4. Presupuesto.

La estipulación de precios contradictorios para las instalaciones imprevistas en todos los casos habrá de basarse en los precios recogidos en el presupuesto y los actuales en el momento del inicio de las obras.

En caso de que fuese necesario variar en más de un 20% una unidad, esta variación constituirá una nueva unidad, modificando los precios iniciales en lo que fuera necesario siempre tal y como se especifica en los párrafos anteriores.

ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES GENERALES DEL CONTRATISTA

Se aplicará el artículo 105 del PG-3/75. El Contratista estará obligado a asegurar la responsabilidad civil derivada de la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

Prevalecerá el artículo 106 del PG-3/75. Las mediciones y abonos se especifican en los artículos pertinentes a cada unidad. En caso de que el Contratista se negara a instalar las básculas necesarias para el peso de materiales que así lo requirieran, será responsabilidad suya el pago de los gastos derivados de dicha acción

ARTÍCULO 107. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se prevé un plazo de ejecución de catorce meses y un plazo de garantía de catorce meses. En caso de que se estipulen plazos distintos en el Contrato de Adjudicación, serán éstos últimos lo que prevalezcan.

ARTÍCULO 108. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios se realizará con ajuste al Decreto 222/64 del 8 de febrero, publicado en el BOE el 10 de febrero, y al artículo 3 del Decreto Ley 2/1962 sobre inclusión de la cláusula de revisión de los precios en los Contratos del Estado, el Pliego de Cláusulas Administrativas o el Contrato de Obra, en las obras de iniciativa privada se establecen fórmulas tipo que serán de aplicación para el cálculo de los coeficientes de revisión de las obras del presente proyecto. Se aplicarán los coeficientes vigentes en el momento de la revisión.

2.2. MATERIALES

20. CONGLOMERANTES O MATERIALES DE CANTERA O PRÉSTAMO

ARTÍCULO 201. CEMENTOS

Se utilizará cemento Portland P-350 para las obras de hormigón en masa, hormigón armado y morteros. Todos los elementos deberán así mismo ajustarse a lo estipulado en cuanto a su recepción.

Medición y abono

En acopios, se medirá por toneladas, siendo acreditable como acopio únicamente en caso de asegurarse el cumplimiento del artículo 202 del PG-3/75 acerca del almacenamiento.

ARTÍCULO 202. YESOS Y ESCAYOLAS

El falso techo se hará en escayola, en concreto con placas de 100x60cm, con fijación metálica y de tipo RTC-14. El yeso utilizado deberá ajustarse a las normativas UNE 7064, UNE 7063 y UNE 40122.

ARTÍCULO 203. ÁRIDOS PARA SUBBASES Y BASES GRANULARES CONTINUAS

Se utilizarán para la ejecución de bases y subbases granulares áridos que cumplan con los indicado en los artículos 500.1 y 500.2 del PG-3/75 respectivamente. En cuanto a su composición, deberán ajustarse a los husos Z-1 y S-1 respectivamente. El material utilizado como árido no podrá en ningún caso ser plástico y deberá en todo caso ser equivalente a arena superior a 30.

ARTÍCULO 204. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Los áridos usados para hormigones y morteros deberán asegurar el cumplimiento de lo estipulado en la EH-91 y el artículo 610.2 del PG-3/75. Deberán protegerse de toda clase de contaminación durante su almacenaje, evitándose así mismo la mezcla incontrolada por tamaños y su segregación. Esto deberá asegurarse también durante el transporte.

ARTÍCULO 205. ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS

Los áridos que se utilicen para la fabricación de mezclas bituminosas en caliente deberán ajustarse a los artículos 542.2 del PG-3/75 y 542 del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 206. OTROS MATERIALES**MATERIALES UTILIZADOS EN RELLENOS LOCALIZADOS**

En rellenos de zanjas y pozos, así como en cualquier zona donde no sea posible el uso de equipos y maquinaria para la ejecución de terraplenes, ya sea por sus dimensiones y/o situación; se utilizará el trasdós de los muros

Se utilizarán materiales provenientes de la propia excavación o de préstamos. No serán considerados materiales adecuados los que contengan tierra vegetal en más del 4%. Para el relleno de zanjas con tuberías se usará material proveniente de la excavación que cumpla:

- Ausencia de materiales con tamaño superior a 20mm. Fracción cernida por el tamiz 200ASTM inferior al 25% en peso. La cernida por el tamiz 40ASTM deberá ajustarse al PG-3/75
- Se mezclará el material obtenido de la obra con materiales de aporte en caso del no cumplimiento con dichas condiciones

RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE

Los materiales filtrantes utilizados podrán ser naturales o de machaqueos, a excepción de margas y arcillas. Se deberá cumplir con lo estipulado a continuación:

Las dimensiones de los tamices deberán cumplir que aquel por el que pase el 35% en peso del material drenado será cinco veces mayor que aquel por el que pase el 25% que a su vez será cinco veces mayor que aquel por el que pase el 15%. Finalmente, el tamiz por el que pase el 50% no podrá ser en ningún caso mayor de veinte veces más grande que aquel por el que pase el 10%.

MATERIALES UTILIZADOS EN CHAPADOS DE PIEDRA

En los chapados, se utilizará una piedra que cumpla lo siguiente:

- Ausencia de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Sonido claro al golpe de un martillo
- Homogénea, grano fino, uniforme, textura compacta con capacidad de soportar hasta 400kg/cm².
- Resistente al fuego e inalterable a agua e intemperie
- Adherencia suficiente a los morteros. Capacidad de absorción de agua inferior al 2% con las dimensiones indicadas por el Ingeniero Director de Obra.

21. LIGANTES BITUMINOSOS Y ENERGÉTICOS

ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS

Para las mezclas asfálticas en caliente se utilizará betún 40/50 que cumpla los requerimientos especificados en la tabla 211.1 de la Orden Circular 293/86 sobre ligantes bituminosos.

ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS

Se usarán las siguientes emulsiones bituminosas:

- Emulsión bituminosa catiónica ECR-1 en los riegos de adherencia
- Emulsión bituminosa especial de imprimación ECL en riegos de imprimación

Se deberá asegurar el cumplimiento de las especificaciones reflejadas en las tablas 213.1 y 213.2 de la Orden Circular 293/86 sobre ligantes bituminosos.

22. PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y CERÁMICOS

ARTÍCULO 220. TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Para las tuberías de hormigón deberá emplearse hormigón en masa H-250, 05 atmósfera de trabajo y juntas machihembradas y probadas atendiendo a la MH-73 del IETCC. En la sección recta normal se permitirá un error del 1%, sus condiciones en cualquiera de los puntos serán teóricas. Los tubos que presenten un error mayor al 10% en el espesor nominal de la pared no serán admitidos. Las longitudes deberán ser en todo caso uniformes con errores inferiores al 0.5%. Los elementos deberán someterse a las siguientes pruebas de manera inmediata a su recepción:

- Porosidad
- Carga
- Impermeabilidad

ARTÍCULO 221. BALDOSAS Y RIGOLAS HIDRÁULICAS Y TERRAZO

Las baldosas hidráulicas utilizadas deberán ser de buena calidad y de los colores y tamaños detallados en el presupuesto de 4cm de espesor o terrazo de 40x40 de 4cm de espesor. La superficie deberá ser lisa, plana y tersa, sin defectos. Deberán presentar una resistencia al desgaste no superior a 4mm y una resistencia a tracción no inferior a 50kg/cm².

En el caso de las rigolas se utilizará hormigón con capa dura de mortero de 20x40x5cm

ARTÍCULO 222. BORDILLOS

Se emplearán bordillos prefabricados de hormigón H-400. Deberán presentar en todo caso una resistencia a la flexotracción igual o superior a 20 kp/cm².

ARTÍCULO 223. BLOQUES: BOVEDILLAS DE HORMIGÓN

Los bloques empleados serán de hormigón vibrados de fabricación cerámica de 20x20x40 cm.

ARTÍCULO 226. PREFABRICADOS CERÁMICOS

Se deberán respetar los artículos 221,222 y 223 del PG-3/75 y el MV-201 sobre Obras de Fabricación del Ministerio de la Vivienda. Se emplearán arcillas libres de materia orgánica moldeadas a máquina. Deberá asegurarse su dureza y su correcta cocción, así como que dispongan de aristas vivas y caras planas. Los granos deberán ser finos y uniformes. Será necesario que la cerámica sea capaz de resistir heladas, así como de absorber un máximo del 16% de su peso tras ser inmersos en agua durante un periodo de 24h. Deberán presentar una resistencia a la compresión superior a 150kg/cm². Se empleará:

- Ladrillo de hueco doble de 25x12x9 cm.
- Ladrillo macizo normal de 25x12x9 cm.
- El resto de materiales cerámicos se atenderán a lo descrito en el CTE-OTT.

23. MATERIALES DERIVADOS DEL PLÁSTICO Y ELASTÓMEROS

ARTÍCULO 230. TUBERÍAS DE PVC

Se respetará lo especificado en el CTE y lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Tuberías para abastecimiento de agua del 28 de julio de 1974.

24. METALES

ARTÍCULO 240. ARMADURAS PASIVAS

Deberán emplearse barras corrugadas AEH-400N o AEH-400F. Será necesario asegurarse el cumplimiento del artículo 9.3 del EH-91. No podrán emplearse las barras en las que sin llegar a realizarse ningún tipo de prueba puedan apreciarse en ellas defectos de laminación, impurezas y falta de homogeneidad.

Los aceros corrugados deberán venir marcados de fábrica con señales indelebles y no presentar ovalizaciones, grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al 5%.

ARTÍCULO 241. ACEROS ESTRUCTURALES

Artículo 2411. Acero laminado en perfiles y chapas

Se utilizarán perfiles laminados tipo HEB, IPE, IPN y UPE que cumplan con lo establecido en las normativas MV102-1975 y MV108.

Artículo 2411. Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero

Para las uniones en obra entre elementos metálicos montados en taller se utilizarán tornillos de alta resistencia A 10t de acero galvanizado que cumplan lo estipulado en la normativa MV107-1968

ARTÍCULO 242. PREFABRICADOS METÁLICOS PARA ABASTECIMIENTO

Se respetarán las normativas UNE 19.640, 7.183, 37.501 y 37.505 así como el artículo 412 del PG-3/75.

*ARTÍCULO 243. METALES VARIOS Y ELEMENTOS METÁLICOS**Artículo 2431. Zinc*

Se utilizará zinc para realizar los galvanizados mediante baño en caliente. El zinc empleado vendrá en lingotes y deberá cumplir con la normativa UNE 37.302.

25. MADERAS

ARTÍCULO 251. MADERAS PARA EDIFICACIÓN

Se cumplirá con lo especificado en el Pliego de Condiciones Varias de la Edificación.

26. MATERIALES DE SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO 260. PINTURAS Y ESFERAS DE VIDRIO EN MARCAS VIALES

De acuerdo con la referencia B-118 de la normativa UNE 48.103, la mayor parte de las marcas viales serán blancas a excepción de algunas que puedan ser amarillas de acuerdo con la referencia B-502 de la misma normativa.

En el caso del color blanco se tendrá un coeficiente mínimo de valoración de 7, que se obtendrá mediante ensayos de acuerdo con los criterios del artículo 278 del PG-3/75.

Se deberá respetar todo lo especificado en los artículos 278 y 289 del PG-3/75.

ARTÍCULO 261. SEÑALES DE CHAPA METÁLICA

Se emplearán placas para las señalizaciones de circulación que cumplan con las dimensiones, formas, colores y símbolos descritos en la O.C 8.1.IC. Los elementos deberán además respetar lo especificado en el artículo 701 del PG-3/75.

ARTÍCULO 262. SEÑALES DE ALUMINIO EXTRUIDO

Se utilizará aluminio en paneles de 165mm con un espesor de 2.5mm para los carteles.

CARACTERÍSTICAS

Se deberá asegurar una composición de los perfiles extruidos de aluminio de acuerdo con las normativas UNE 38.337-82 y UNE 38.350-84. Las tolerancias deberán estar dentro de los límites estipulados por la normativa 38.006-74 y sus características mecánicas deberán respetar las características mecánicas estipuladas por las normativas UNE 38.388-82 y UNE 38.350-84. Su tratamiento térmico (TT) deberá realizarse según las indicaciones del apartado 5.2 de la normativa UNE 38.350-84. Será necesario que las caras vistas cuenten con un acabado superficial dentro de tolerancia y que cumpla con las siguientes características:

- Ausencia de rayados y estrías
- Ausencia de rayas transversales y reces acentuados
- Ausencia de desgarres, golpes o pegados.

HOMOLOGACIÓN

Será indispensable que los perfiles de aluminio empleados en carteles estén debidamente homologados con su certificado correspondiente de acuerdo con el RD 2699/1985.

ARTÍCULO 263. BARRERAS DE SEGURIDAD

Para las barreras de seguridad se emplearán perfiles de doble onda del tipo estándar AASHO-M-180-60. Se deberá respetar lo estipulado en el artículo 620 del PG-3/75. La resistencia a tracción deberá ser al menos de 36.000kg con un alargamiento inferior al 12%.

Todos los elementos deberán ir marcados con su designación y las siglas de la fábrica.

Los cortes finales deberán realizarse utilizando la técnica de oxicorte, eliminándose por completo, utilizando piedra esmeril, las rebabas, estrías e irregularidades. Queda expresamente prohibido el uso de corte mediante sierra, cizalla y arco eléctrico. Para las zonas donde los lados cortados queden cerca de uniones soldadas, será imprescindible su mecanización usando piedra esmeril con una profundidad mínima de 2mm. Esto no podrá quedar en ningún caso a una distancia de la soldadura mayor de 30mm.

ARTÍCULO 264. POSTES METÁLICOS GALVANIZADOS Y ACCESORIOS

Artículo 264.2. Elementos de unión

Se utilizará acero galvanizado para todos los elementos de unión.

ARTÍCULO 265. MATERIAL REFLECTANTE

Se empleará material reflexivo de alta intensidad en los carteles que deban situarse en pórticos y/o banderolas. En el caso de los carteles croquis y preaviso por el contrario se utilizará intensidad normal.

27. MATERIAL ELÉCTRICO

ARTÍCULO 270. CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

Se deberá respetar en todo caso el REBT, la normativa CEE 13 y la normativa UTE NFC 32.200.

ARTÍCULO 271. ACCESORIOS ELÉCTRICOS

Se utilizarán cuadros general prefabricados y empotrables. Deberán contar además con tapa de cierre y cubierta interior para asegurar la correcta protección de las partes tensionadas. En cuanto a protecciones, será necesario además añadir interruptores de protección magnetotérmicos. Se tendrá un interruptor general que deberá ser unipolar y contar con un disyuntor diferencial unipolar dotado de barreras de neutro.

28. MATERIAL DE ILUMINACIÓN

ARTÍCULO 280. BÁCULOS

Se emplearán báculos de 6m de altura carecientes de brazos salientes para la iluminación de las obras. Dichos báculos deberán ser en todo caso de acero galvanizado y respetar lo estipulado en el RD 2642/85.

ARTÍCULO 281. LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas en este proyecto corresponderán en todo caso con las indicadas en el documento de Planos del presente proyecto, así como en el Presupuesto. Sus especificaciones serán las indicadas por el fabricante y se deberá cumplir en todo caso con la normativa PNA 91-110

29. MATERIAL VARIOS

*ARTÍCULO 290. PINTURAS EN GENERAL***PINTURAS DE ELEMENTOS METÁLICOS**

Se seguirán las indicaciones dadas por la normativa 104/1966 para la limpieza de las superficies, pinturas de imprimación y acabados. Será necesario emplear pinturas de minio de plomo I para imprimación y al menos dos manos de esmalte sintético de los colores indicados

en la Memoria y el Presupuesto. Se deberán respetar en todo caso los artículos 270 y 273 del PG-3/75.

PINTURAS INTERIORES

Para las superficies interiores pintadas se utilizarán pinturas al temple de picado normal de los colores descritos en la Memoria y el Presupuesto, respetándose siempre la normativa UNE 005.

Los materiales de pintura deberán recepcionarse a pie de obra en envases cerrados, etiquetados y debidamente precintados.

ARTÍCULO 291. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Se permitirá que los productos acelerantes contengan cloruro cálcico.

Los retardantes podrán contener sulfato cálcico, materias orgánicas, azúcares, almidones, cloruros amonio ferrosos y férricos y hexametáfosfato.

Tanto los acelerantes como los retardantes deberán utilizarse siempre bajo la supervisión del Director de Obra y bajo autorización. No se deberá emplear más cantidad de acelerante de la indispensable, empleándose siempre bajo las condiciones estipuladas por el fabricante.

Queda prohibido el uso de cualquier tipo de plastificante sin autorización del Director de Obra. Se deberá además garantizar que el hormigón mantenga su resistencia característica a pesar de añadirsele estos materiales, siendo responsable de ello el contratista que en caso de pérdida de resistencia deberá realizar las correcciones necesarias del cemento.

ARTÍCULO 293. AGUA

Se deben respetar los requerimientos del EH-91 además del artículo 180 del PG-3/75. Se permitirá el uso de aguas selenitosas siempre que el Director de Obra lo autorice.

ARTÍCULO 294. VIDRIO

Será necesario que se respete lo estipulado en cuanto a vidriería de las PIET y el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación.

ARTÍCULO 295. VARIOS

Artículo 2951. Extintores

Se empleará chapa de 2mm de alta calidad que permita soportar grandes cambios de temperatura. Deberán presentar un doble fondo.

Contarán con mangueras que funcionen correctamente con presiones de 15-20kg/cm² y con una presión de rotura mínima de 65kg/cm².

Se emplearán boquillas de nylon reforzado con fibra de vidrio. Las boquillas deberán además contar con alta resistencia frente a las temperaturas y la corrosión.

Deberán tener una resistencia mínima de 20kg/cm², válvula de disparo inclusive.

2.3. EXPLANACIONES

30. TRABAJOS PREVIOS

ARTÍCULO 300. DESBROCE DEL TERRENO Y RETIRADA DE PEQUEÑO ARBOLADO Y TOCONES

Definición

Eliminación de brozas, maderas caídas, escombros, basuras, árboles y tocones de diámetro no mayor a 30cm en zonas donde no haya maleza. Se eliminará también cualquier otro material indeseable a criterio del Director de Obra.

Ejecución de las obras

Se emplearán medios mecánicos y manuales.

Medición y abono

Se abonará de acuerdo con la superficie (en m²) realmente desbrozada. Quedan excluidas de abonar por desbroce las excavaciones para explanación que se abonarán dentro de la partida de explanaciones, incluso si esto se realiza en diferentes fases.

En el precio será necesario incluir desbroce, así como el transporte de productos a vertedero o empleo.

31. EXCAVACIONES

ARTÍCULO 310. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO

Definición

Se incluirá aquí cualquier terreno para el que no se puedan emplear por seguridad explosivos ni martillos neumáticos.

Medición y abono

Se abonará atendiendo a los metros cúbicos resultantes de la medida de la diferencia entre las secciones reales del terreno y las resultantes teóricas tras la realización de la explanación. En el caso de realizarse excesos de excavación, éstos únicamente se abonarán si se realizan con permiso expreso del Director de Obra. Se incluirá en el abono el transporte de productos a vertedero.

*ARTÍCULO 311. EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO***Definición**

Se incluirán en esta partida todas las operaciones relacionadas con la apertura de zanjás, pozos y cimentaciones. Se incluirán más específicamente la excavación, agotamiento, nivelación, entibación y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo. Se mantiene la definición dada en el artículo anterior para "cualquier clase de terreno".

Ejecución de las obras

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos, con una tolerancia máxima de +5cm, siendo susceptibles de modificaciones atendiendo al juicio del Director de Obra.

Medición y abono

Se abonará atendiendo a los metros cúbicos resultantes de la medida de la diferencia entre las secciones reales del terreno y las resultantes teóricas tras la realización de la explanación. En el caso de realizarse excesos de excavación, éstos únicamente se abonarán si se realizan con permiso expreso del Director de Obra. Se incluirá en el abono el transporte de productos a vertedero.

32. RELLENOS

*ARTÍCULO 321. RELLENO LOCALIZADO CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN***Definición**

Se emplearán materiales de la excavación siempre que se cuente con autorización expresa del Director de Obra y que cumplan con los requerimientos del artículo 303.3 del PG-3/75.

Ejecución de las obras

El material deberá extenderse en tongadas menores de 20cm, compactándose al 100% con arreglo al ensayo Proctor Modificado.

Medición y abono

El abono se realizará de acuerdo con los m³ medidos.

2.4. DRENAJE E HIDRÁULICA

ARTÍCULO 4001. CANALETAS DE HORMIGÓN CON REJILLA DE FUNDICIÓN EJECUTADAS EN OBRA

Ejecución

Se empleará hormigón en masa H-200

Medición y abono

Se abonarán los metros lineales realmente realizados. Se incluirá en el abono la mano de obra y el material.

ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Definición

Se deberán respetar las indicaciones dadas al respecto en los planos. Se realizarán:

- 4101 – Arquetas para alojamientos
- 4102 – Pozos de registro
- 4103 – Separador de grasa

Medición y abono

Abono incluso excavación, materiales, conexionado y tapas. El abono se realizará por unidad completamente terminada.

ARTÍCULO 411. IMBORNALES Y SUMIDEROS

Definición

Se seguirán las indicaciones de forma y dimensión dadas en los planos.

Medición y abono

El abono incluirá excavación, ejecución, acometida y rejilla, abonándose por unidad completamente terminada.

2.5. FIRMES Y PAVIMENTOS

50. CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO 500. SUB BASES Y GRANULARES

Artículo 5002. Subbase de zahorra natural

Incluso suministro del material, extensión, riego y compactación

Materiales

Se empleará zahorra natural siempre que cumpla con lo estipulado en el artículo 502 del PG-3/75, siendo el equivalente de arena nunca inferior a treinta. No podrá utilizarse material plástico.

Ejecución de las obras

Se compactará hasta un 98% de acuerdo con el ensayo Proctor Modificado.

Medición y abono

El abono se realizará por m³ atendiendo a lo establecido en los planos, incluso pendientes. No se abonarán los excesos sea cual fuere el motivo de éstos, incluso si se deben a las tolerancias admisibles de acuerdo con el artículo 500.4 del PG-3/75.

ARTÍCULO 501. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Definición

Incluso material, extensión, riego y compactación

Materiales

Será necesario el cumplimiento del huso Z1 en el caso de los materiales para árido grueso, teniendo los mismo un coeficiente de desgaste menor de treinta según el ensayo de Los Ángeles.

Ejecución en las obras

Se compactará hasta el 100% con arreglo al ensayo Proctor Modificado.

Medición y abono

El abono se realizará por m³ atendiendo a lo establecido en los planos, incluso pendientes. No se abonarán los excesos sea cual fuere el motivo de éstos, incluso si se deben a las tolerancias admisibles de acuerdo con el artículo 500.4 del PG-3/75.

53. ADOQUINES

ARTÍCULO 531. PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN

Definición

Los pavimentos se compondrán de piezas prismáticas prefabricadas de hormigón, encajables con otras. Las piezas deberán instalarse sobre arena de asiento nivelada con un espesor de 3cm. Las juntas serán rellenas por arena fina de sellado.

Materiales

Se emplearán adoquines de hormigón y arenas de asiento y sellado.

ADOQUINES DE HORMIGÓN

Deberán elaborarse mediante vibrocompresión de hormigones secos y cumplir con lo siguiente:

- Geometría
 - 8cm de espesor
 - Relación longitud/anchura mayor de 1.5 y menor de 2.5
 - Anchura 8 – 11.5cm
- Tolerancias
 - Longitud \pm 2mm
 - Anchura \pm 2mm
 - Espesor \pm 3mm
 - Bordos biselados
 - Machihembrados unidireccionales y bidireccionales
- Propiedades físicas y mecánicas
 - Resistencia a compresión superior a 400kp/cm²
 - Absorción del agua inferior a 5.5%
 - Resistencia al desgaste inferior a 4mm

EJECUCIÓN DE LOS BORDES DE CONFINAMIENTO

Los bordes de confinamiento se construirán previamente al adoquinado, estando hechos de bordillos y rigolas apoyados sobre la subbase.

EXTENSIÓN Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA DE ASIENTO

La arena de asiento se extenderá de manera uniforme y cuidadosa puesto que no se compactará hasta posteriormente a la instalación de los adoquines. Se emplearán maestras de nivelación con guías longitudinales. Los adoquines se instalarán desde el pavimento ya terminado, quedando terminantemente prohibido pisar la arena nivelada. Deberá tener un espesor de 3cm.

COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES

Quedará prohibido el uso de aglomerantes para la colocación de los adoquines, empleándose juntas de 3mm rellenas de arena. La superficie debe quedar completamente nivelada, realizándose la medida con regla de 3m. Entre dos adoquines adyacente la diferencia máxima será de 1.5mm.

VIBRADO DEL PAVIMENTO

Se llevará a cabo la compactación tras la colocación de los adoquines utilizándose un vibrados de placa.

SELLADO CON ARENA

Se extenderá arena fina sobre la superficie del pavimento. A continuación, se barrerá la arena, que deberá ser llevada a los espacios entre adoquines. Para asegurar un sellado completo, se realizará también un vibrado final. La arena sobrante se retirará mediante barrido.

54. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 540. BORDILLOS

Definición

Se utilizarán dos tipos en la obra:

- 5401- Bordillo montable de hormigón
- 5402- Bordillo no montable de hormigón

Ejecución de las obras

Se empleará hormigón H-125 para realizar el asiento. Los bordillos serán de hormigón H-200. Se empleará mortero de cemento M-450 para el rejuntado.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los metros realmente colocado. Incluso hormigón de asiento, suministro y colocación de bordillos y rejuntado.

*ARTÍCULO 541. RIGOLAS***Definición**

Consistirán en piezas prefabricadas de hormigón pretensado de 20x40x5cm.

Ejecución de las obras

Se empleará hormigón H-125 para los cimientos y mortero M-450 para el rejuntado.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los metros lineales realmente colocados.

*ARTÍCULO 542. ACERAS***Definición**

La acera estará compuesta por baldosa hidráulica de alta calidad o terraza en piezas de lado inferior a 40cm.

Materiales

Baldosa hidráulica de 20x40 de color gris y espesor de 4 cm o terrazo de 40x40x4.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente colocados. Incluso mortero M-450.

2.6. ESTRUCTURAS

60. ARMADURAS Y ACCESORIOS

*ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO***Definición**

Las unidades deberán incluir material, pérdidas (ya sea por despuntes o recortes), doblado y colocación.

Materiales

Se utilizarán armaduras de barras corrugadas de acero AEH-400F

Medición y abono

Se abonará atendiendo a los kilogramos realmente colocados basándose en los planos de construcción. No se abonarán en esta partida las barras que formen parte de otras unidades de obra.

61. COMPONENTES, DERIVADOS DEL CEMENTO

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES HIDRÁULICOS

Se emplearán los siguientes tipos de hormigones:

- 6101 - Hormigón H-125
- 6102 - Hormigón H-150
- 6103 - Hormigón H-175
- 6104 - Hormigón H-200

*ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO***Definición**

Se empleará mortero de cemento M-450.

Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados de enfoscado sobre fábrica de ladrillo realmente ejecutados en obra. No serán objeto de abono por esta unidad aquellos morteros que entren en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

64. ESTRUCTURAS METÁLICAS

*ARTÍCULO 640. ESTRUCTURAS DE ACERO***Definición**

Las estructuras de los edificios, marquesina y monoposte se construirán con perfiles de acero laminado. Los soportes también se fabricarán en acero.

*Artículo 6401. Acero A-42b en perfiles laminados***Materiales**

En todo caso se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 243 de este pliego.

Medición y abono

El abono se utilizará atendiendo a los kilogramos realmente utilizados, que vendrán determinados por los planos de construcción. Incluso herramientas, maquinaria y utensilios.

*ARTÍCULO 641. GALVANIZADOS***Definición**

Se empleará para los canalones de recogida de pluviales y en cualquier otro lugar donde se especifique que sea necesario realizar un galvanizado en la memoria o planos del presente proyecto.

Medición y abono

Se abonará por metro lineal de canalón realmente colocado en la obra

65. ENCOFRADOS Y MOLDES

*ARTÍCULO 650. ENCOFRADO Y MOLDES***Definición**

Se definen como obras de encofrados aquellas consistentes en la ejecución y el desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares

Ejecución de las obras

Se llevará a cabo como primera medida una limpieza correcta y exhaustiva del interior de los moldes. A continuación, se aplicará una capa de revestimiento para evitar que pueda adherirse el hormigón. Se habrá de garantizar la estanqueidad para impedir la presencia de fugas de mortero y/o excesos de agua. Se realizarán enlaces sólidos y sencillos de los elementos que conforman las cimbras y encofrados que permitan realizar el montaje y desencofrado sin dañar el hormigón. Se deberá permitir el encofrado progresivo en caso de que este se requiera por cualquier motivo, garantizándose siempre que el vibrado del hormigón se pueda realizar correctamente en todos los puntos. Bajo ningún concepto podrán usarse puntales de madera.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² medidos sobre plano. Incluso materiales, mano de obra y cualquier medio auxiliar que se estime necesario. Quedan excluidos todos los encofrados y moldes que sean objeto de otras partidas.

2.7. SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, CONTROL DE TRÁFICO Y OTRAS INSTALACIONES

70. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

Definición

Marcas viales con pintura reflectante sobre el pavimento incluyendo marcas de separación de vías (líneas continuas y discontinuas), arcén y calzada, signos, palabras y pasos de cebra. En todo caso se tratará de pintura blanca reflectante. El replanteo de las líneas a pintar deberá realizarse por el contratista.

El tipo de pintura, esferitas de vidrio y maquinaria a utilizar será el indicado por el adjudicatario. Éste deberá entregar las muestras pertinentes al Director de Obra para su análisis y abonar el coste de los mismos. Se prevén las siguientes unidades:

- 7001 - Banda reflexiva blanca con anchura de 10cm.
- 7002 - Banda reflexiva blanca con anchura de 15cm.
- 7003 - Banda reflexiva blanca con anchura de 20cm.
- 7004 - Banda reflexiva blanca con anchura de 30cm.
- 7005 - Banda reflexiva blanca con anchura de 40cm.
- 7006 - Pintura reflexiva blanca para marcas viales en flechas, palabras y pasos de cebra.
- 7007 - Banda de color amarillo tipo B-502 pintada en bordillo.

Materiales

Se deberán respetar las indicaciones dadas en los artículos 278 y 289 del PG-3/75. En lo referente a la dosificación se estipula:

- La banda reflexiva se compondrá de 0.072kg de pintura blanca mezclados con 0.078kg de micro esferas de vidrio por cada metro de banda de 10cm de ancho
- Para las demás marcas viales: 0.72kg de pintura blanca y 0.6kg de micro esferas de vidrio por m² de marca.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los metros lineales pintados en obra en el caso de las unidades 7001-7005 y 7007. En el caso de las unidades 7006, el abono se realizará atendiendo a los m² realmente ejecutados

73. INSTALACIÓN METÁLICA

*ARTÍCULO 730. TANQUES**Artículo 7301. Tanques para almacenamiento de combustible***Definición**

Tanques con capacidad de almacenamiento de 60 000 litros

Materiales

Se tendrán tanques cilíndricos de chapa de acero de 7mm de espeso excepto en el fondo que se tendrán 8mm. Se empleará soldadura eléctrica, debiendo asegurarse la ausencia de aperturas en todo el tanque a excepción de la boca de hombre. La boca de hombre contará con una tapa de registro atornillada. El tanque se deberá someter a un ensayo de presión de 2kg/cm².

Los tanques deberán contar con pintura interior de silicato de sodio y pintura exterior de alquitrán con rociado de arena.

Las dimensiones deberán ser las estipuladas en los planos y memoria del presente proyecto en todo caso. Se colocarán en cubetos destinados a este uso en fosos. Deberán quedar completamente enterrados en arena lavada de río a excepción de la zona de la arqueta de registro.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente instaladas en la obra. Incluso colocación, relleno, tapa de registro y arqueta. La ejecución de los cubetos se abonará en una partida distinta.

*Artículo 7301. Tanques para almacenamiento de AUS 32***Definición**

Tanques con capacidad de almacenamiento de 10 000 litros

Materiales

Se emplearán para toda la instalación mecánica relacionada con el AUS 32 únicamente materiales que figuren como materiales aceptados por la normativa ISO 22241-3. En casos excepcionales podrán utilizarse materiales que no figuren en dicha tabla siempre que no figuren en la tabla de materiales no recomendados de la misma normativa y se asegure su idoneidad atendiendo a los criterios estipulados por la normativa ISO 22241-1.

Las dimensiones del tanque para AUS 32 serán las indicadas en los planos y memoria del presente proyecto, instalándose en fosos visitables.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente instaladas en la obra. Incluso colocación, relleno, tapa de registro y arqueta. La ejecución de los cubetos se abonará en una partida distinta.

*ARTÍCULO 731. APARATOS SURTIDORES***Definición**

Unidad de obra 7311, sobre aparato surtidor doble de 90 litros/min.

Medición y abono

Se abonará las unidades totalmente instaladas en obra

*ARTÍCULO 732. TUBERÍAS DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA***Definición**

Se emplearán tuberías de acero estirado (acero inoxidable en el caso de las que vayan a entrar en contacto con AUS 32) sin soldadura en aspiración, ventilación, aire comprimido y conducciones de carga. Se asignan las siguientes unidades de obra:

- 7321. Tuberías de acero estirado de 1,5" de diámetro para tuberías de aire-agua.
- 7322. Tuberías de acero estirado de 3" de diámetro para tuberías de ventilación.
- 7323. Tuberías de acero estirado de 4" de diámetro para tuberías de carga de depósitos.
- 7324. Tuberías de acero estirado de 2" para aspiraciones.

Medición y abono

Se abonará por metro lineal realmente colocado en obra

*ARTÍCULO 733. BOCAS DE CARGA Y TOMAS DE TIERRA***Definición**

Las bocas de carga de los tanques se colocarán fuera de la zona de suministro, en el interior de arquetas donde se acoplarán con las tuberías de carga. Se deberá respetar en todo caso la normativa DIN 28450.

La toma de tierra consistirá en cables de cobre de 10mm provistos de pinzas en uno de los extremos para enganchar al camión cisterna. El otro extremo estará localizado en un depósito de carbón vegetal húmedo. Se prevén las siguientes unidades:

- 7331. Unidad de boca de carga
- 7332. Unidad de toma de tierra

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente colocadas en la obra. Incluso juntas, tornillos, contrabridas, parte proporcional de la arqueta de descarga y cualquier accesorio que se estime necesario para la instalación.

*ARTÍCULO 735. POSTE AGUA-AIRE***Definición**

Se instalarán postes de suministro de agua y aire a presión en los lugares indicados en los planos y la memoria del presente proyecto, dotando cada poste de mangueras de longitudes superiores a 4m para agua y 7m para aire.

Medición y abono

Se abonará por unidad totalmente instalada en obra

*ARTÍCULO 736. MEDIDAS DE SEGURIDAD***Definición**

Se deberá en todo caso respetar lo establecido en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, incluyéndose las siguientes unidades:

- 7361. Extintor de polvo seco de 12 kg de capacidad.
- 7362. Extintor de polvo seco de 50 kg de capacidad.
- 7363. Extintor de halón.
- 7364. Boca de riego de acoplamiento tipo Barcelona de 45mm de diámetro.
- 7365. Pararrayos de puntas.
- 7366. Extintor de polvo seco de 2,5 kg de capacidad.
- 7367. Extintor de de CO₂ de 5kg de capacidad

Medición y abono

El abono se realizará de acuerdo con las unidades realmente montadas en el caso de las unidades 7361-7363 y 7366-7367. Incluso soporte y montaje. Las unidades 7364 y 7364 se abonará atendiendo a las unidades completamente instaladas

*ARTÍCULO 737. EQUIPOS ACCESORIOS***Definición**

Se utilizarán como medida protectora de los cables de medida electrónica del nivel de combustible tuberías de PVC de 140mm de diámetro.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los metros lineales colocados en obra. Incluso ejecución de la zanja.

74. ELECTRICIDAD

*ARTÍCULO 743. ELEMENTOS COMPLETOS***Definición**

En este artículo se prevén las siguientes unidades de obra:

- 7431. Cuadro general de mando y protección de alumbrado y fuerza
- 7432. Centralización de contadores.

Se instalará un cuadro general de embarrado dividido en chapa de acero tratada y pintada, auto portante y con los aparatos empotrados en el frente. Se respetarán los esquemas unifilares pertinentes.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades totalmente instaladas y verificadas. Incluso mano de obra y elementos requeridos para su instalación.

2.8. EDIFICACIÓN

80. ALBAÑILERÍA

ARTÍCULO 800. ELEMENTOS ALIGERANTES PARA FORJADOS

Definición

Para la instalación de los forjados se intercalarán con las viguetas metálicas bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica. Se deberá contar con una capa de compresión de 3cm de espesor.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados. Incluso ejecución de la capa de compresión.

ARTÍCULO 801. CERRAMIENTOS

Definición

Los cerramientos exteriores contarán con ladrillos, una capa de aislante térmico y paneles de yeso laminado de tipo Pladur para las caras interiores de los muros.

Materiales

Los ladrillos deberán cumplir con la Norma MV-201/1972. El material a emplear como aislante térmico será el designado por el Arquitecto. Los paneles interiores serán de la marca Placo y deberán respetar las características de resistencia al fuego pertinentes.

Medición y abono

El abono se realizará por m³ realmente colocado. En caso de que existieran en un mismo paño huecos mayores al 5% de la superficie total del paño, éstos deberán descontarse de la partida. Incluso mano de obra, materiales y cualquier elemento necesario para su instalación.

ARTÍCULO 802. TABIQUERÍA

Definición

Los tabiques interiores se construirán atendiendo a las indicaciones dadas en los planos con paneles tipo Pladur.

Ejecución en obras

En todo momento deberá asegurarse el cumplimiento de las normativas pertinentes. A saber, la normativa MV-201/1972, RFE, RPG, RSC y PLT.

Medición y abono

El abono se realizará por m³ realmente colocado. En caso de que existieran en un mismo paño huecos mayores al 5% de la superficie total del paño, éstos deberán descontarse de la partida. Incluso mano de obra, materiales y cualquier elemento necesario para su instalación.

*ARTÍCULO 803. ENLUCIDOS Y GUARNECIDOS***Definición**

Los enlucidos se aplicarán sobre superficie humedecida rápidamente tras fraguarse el mortero. Se deberá extender y comprimir de manera regular y nivelada. En el caso del enlucido hidrófugo, deberá contarse con dos capas de 12mm de espesor. Se deberá rechazar y rehacer todo el enlucido que no quede uniforme, correctamente pegado y/o presente grietas de importancia ya sea por tamaño o número. Se prevén las siguientes unidades:

- 8031 – Enfoscado fratasado acabado con pintura pétreo
- 8032 – Enlucido de yeso que se realizara en dos capas.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente ejecutados, restando a esta medida los huecos. Incluso materiales, mano de obra, instalación y cualquier medio que se considera necesario para llevar a cabo la misma.

*ARTÍCULO 804. ALICATADOS***Definición**

Se alicatarán los suelos y paredes de las zonas que se indiquen en la *Memoria* y *Planos* del presente proyecto. Estos espacios serán los aseos, cuartos de baño y cocina.

Medición y abono

El abono se realizará por m³ realmente colocado. En caso de que existieran en un mismo paño huecos mayores al 5% de la superficie total del paño, éstos deberán descontarse de la partida. Incluso mano de obra, materiales y cualquier elemento necesario para su instalación.

*ARTÍCULO 805. SOLADOS***Definición**

Se utilizarán los pavimentos descritos en la *Memoria* del presente proyecto, debiendo respetarse en todo caso el CTERSC. Se prevén las siguientes unidades:

- 8051 – Pavimento de hormigón con tratamiento anti polvo.
- 8052 – Pavimento de losetas de gres.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados. Incluso materiales, mano de obra, rodapiés, instalación y todos los medios que se consideren necesarios para llevar a cabo la misma.

*ARTÍCULO 806. IMPERMEABILIZACIÓN***Definición**

Se prevén las siguientes unidades de obra:

- 8061 – Membranas impermeabilizantes autoprotegidas tipo QAN-5 de acuerdo con lo estipulado en el CTE.
- 8062 – Barrera de vapor tipo QAT-5, de acuerdo con el CTE, formada por 1,5kg/m² de oxiasfalto.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados. Incluso material, mano de obra y cualquier medio requerido para la ejecución.

*ARTÍCULO 807. FALSOS TECHOS***Definición**

Todos los edificios del presente proyecto deberán contar con un falso techo tipo Armstrong

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados.

81. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

ARTÍCULO 810. CARPINTERÍA METÁLICA

Definición

La carpintería metálica será de aluminio lacado y se empleará en todos los lugares señalados en la memoria. Se emplearán perfiles Technal.

Materiales

El aluminio empleado deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Porcentaje de impurezas inferior al 3%
- Color de acuerdo con lo indicado en la *Memoria, Planos y Presupuesto*
- Porcentaje de cobre inferior al 0.2%
- Deberán en todo caso cumplir con las normativas UNE referentes a los aluminios para la construcción

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente instaladas. Incluso material, mano de obra y cualquier medio requerido para su colocación.

ARTÍCULO 811. CARPINTERÍA DE MADERA

Definición

Se emplearán en los lugares señalados en la memoria del presente proyecto puertas de madera para pintar y barnizar

Materiales

En el caso de las puertas interiores de madera, se empleará contrachapado OKUMEN de 6mm en el armazón. En el alma de la puerta se colocará un elemento resistente, así como un trillaje de nido de abeja.

Las puertas deberán ser uniformes en todos los aspectos, planas, de ángulos rectos y sin descolgadas.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados. Incluso material, mano de obra y cualquier medio requerido para la ejecución.

ARTÍCULO 812. VIDRIOS

Definición

Se utilizarán vidrios resistentes al calor, la humedad y el aire. Deberán cumplirse las normativas UNE pertinentes, pudiendo emplearse los siguientes vidrios:

- Listral
- Impreso
- Luna pulida
- Termopares orgánicos
- Luna securit

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente instalados. Incluso material, mano de obra y cualquier medio requerido para la ejecución.

82. ACABADOS Y PINTURAS

ARTÍCULO 820. PINTURAS

Definición

La pintura deberá aplicarse sobre todas las superficies que se indique en los planos y en la memoria.

Ejecución de las obras

Previamente a la aplicación de la pintura se deberá asegurar que los enlucidos estén perfectamente limpios, libres de irregularidades y con pH neutro. Las mismas condiciones deberán garantizarse previamente a la aplicación de papel pintado donde proceda. En caso de presentarse grietas y huecos, éstos deberán ser previamente reparados rellenándose con un plaste de la misma pintura y alisándose con papel de lija.

Las superficies de madera deberán cepillarse, desempolvarse, desengrasarse, desresinarse, eliminarse los nudos, rellenarse las grietas, apomazarse, decolorarse y teñirse previamente al proceso de pintura. En el caso de los nudos, los pequeños, secos y cuidados deberán repararse y sellarse con sellador de nudos mientras que los grandes abiertos y sin curar deberán eliminarse con mineral. Los huecos también habrán de rellenarse con sellador de nudos.

Todos los defectos habrán de revestirse con masilla posteriormente a la aplicación de la pintura de imprimación. Únicamente se empezará el proceso de pintura cuando el Director de Obra estime que la madera se encuentra en las condiciones necesarias.

El barnizado de los bordes de las puertas será de intemperie y se le dará doble mano. Las superficies deberán pintarse con pintura de imprimación como paso previo a su pintura completa.

En el caso de las superficies de metal que requieran pintura, será necesario asegurar la eliminación de herrumbre, cascarilla, suciedad, aceite y cualquier otra sustancia que pueda ensuciar la superficie. Las materias adhesivas deberán eliminarse químicamente con los disolventes pertinentes, eliminándose los mismos antes de realizar el resto de la limpieza.

En el caso de superficies con zinc y/o hierro galvanizado, éstas deberán ser limpiadas y alisadas con los mismos procesos, pero añadiendo adicionalmente una operación de limpieza química. En el caso de las superficies de acero, se deberán limpiar con disolvente, a mano o con herramientas motrices. Tras la limpieza, se realizará la imprimación atendiendo a las indicaciones dadas en la normativa UNE 005, dándose después dos capas de acabado de acuerdo con la misma normativa.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a los m² realmente pintados. Incluso material, mano de obra y preparación de las superficies.

ARTÍCULO 821. ACABADO EXTERIOR

El abono se realizará atendiendo a los metros lineales realmente instalados. Incluso material, mano de obra y cualquier medio requerido para la ejecución.

83. INSTALACIONES

ARTÍCULO 831. SANEAMIENTO

Definición

Se prevén todas las unidades de obra descritas en el presupuesto. Serán las siguientes:

- 8311 – Lavabo para cuartos de baño
- 8312 – Lavabo para aseos
- 8313 – Inodoro para aseos
- 8314 – Inodoro para cuartos de baño
- 8315 – Mamparas de ducha
- 8316 – Platos de ducha
- 8317 – Fregadero

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente instaladas. Incluso griferías, parte proporcional de las cañerías y botes sifónicos.

*ARTÍCULO 832. ELECTRICIDAD***Definición**

En este artículo se prevén las siguientes unidades de obra:

- 8321 – Luminarias
- 8322 – Interruptores
- 8323 – Bases de enchufes
- 8324 – Fluorescente empotrable con protección para exteriores.

Medición y abono

El abono se realizará atendiendo a las unidades realmente instaladas. Incluso material, mano de obra y parte proporcional de cables y tubos.

2.9. VARIOS

ARTÍCULO 90. DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

Se deberán respetar las formas, dimensiones y materiales estipulados en los planos. En el caso de ejecutarse obras accesorias no previstas originalmente y/o adaptaciones distintas a las previstas por necesidad, las decisiones pertinentes correrán a cargo del Director de Obra, quien deberá asegurar que se respete lo estipulado en el presente Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 91. DE LA INSPECCIÓN DE LAS OBRAS. FACILIDADES

Las inspecciones podrán llevarse a cabo en cualquier momento, siendo el Director de Obra el encargado de disponer de los elementos necesarios para facilitar dichas inspecciones, ensayos de materiales, replanteos, reconocimientos, mediciones... Se deberá comprobar también el cumplimiento de las condiciones estipuladas en el presente pliego.

ARTÍCULO 92. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Será el contratista el encargado de establecer los sistemas de organización que se consideren necesarios para asegurar el cumplimiento de los plazos y respetando siempre las indicaciones que reciba por parte de Director de Obra. Se podrán acelerar los procesos en caso de que el contratista lo considere oportuno, aunque no podrán cobrarse anualidades distintas a las correspondientes

ARTÍCULO 93. ALTERACIONES DEL PROYECTO

El contratista no podrá bajo ningún caso tomar la decisión de realizar ninguna modificación del proyecto de manera unilateral. En caso de que así lo hiciera, el Director de Obra podrá ordenar que se vuelva ejecutar todo aquello que no se ajuste al proyecto y exigir al contratista

responsabilidades económicas. En caso de que las modificaciones sean por orden directa del Ingeniero, éstas deberán quedar por escrito y eximirán al contratista de toda responsabilidad económica y legal por dichas modificaciones.

ARTÍCULO 94. DE LAS OMISIONES, ERRORES Y PUNTOS CONTRADICTORIOS

En el caso de existir elementos mencionados en los demás documentos del proyecto y omitidos en el presente pliego, o viceversa, éstos habrán de tratarse como si se encontrasen presentes en todos los documentos, a condición de que el Director de Obra estime que su instalación y ejecución ha sido correcta. Este documento, así como la memoria, predominarán sobre el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras Públicas. Los elementos que hayan sido omitidos del presente pliego y puedan considerarse necesarios para asegurar la calidad necesaria del producto final quedarán a criterio del Director de Obra, quién deberá transmitir las órdenes al contratista debidamente teniendo éste la obligación de cumplirlas.

ARTÍCULO 95. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cualquier material cuyo uso sea necesario pero que no esté reflejado de manera específica en este pliego deberá ser inspeccionado y aprobado por el Director de Obra, quien deberá tomar la decisión de admitir o rechazar el material, sin que el adjudicatario tenga derecho a reclamación alguna.

ARTÍCULO 96. ENSAYO DE MATERIALES

El Director de Obra podrá realizar los ensayos y pruebas que estime necesarios a los materiales que se utilicen en la obra con el objetivo de garantizar sus propiedades remitiéndolos al laboratorio que crea pertinente. Estos gastos correrán a cargo del contratista y no deberán superar el 1% del coste total del proyecto.

ARTÍCULO 97. MATERIALES NO RECIBIBLES

Los materiales cuyas características no cumplan con lo establecido a juicio del personal técnico podrán ser desechados. El contratista deberá atenerse en este aspecto a las indicaciones recibidas del Director de Obra.

ARTÍCULO 98. PRESCRIPCIÓN GENERAL

El contratista tendrá la obligación de ejecutar todas las órdenes dadas por escrito por el Director de Obra siempre que no contradiga el espíritu general de proyecto.

ARTÍCULO 99. PRECAUCIONES

Durante toda la fase de obras será imprescindible que se mantengan en pie las señales de precaución y balizamiento que exige el vigente código de circulación y la OM del 14 de marzo de 1960. Previamente a la suspensión de los trabajos diarios, los materiales habrán de colocarse extendidos y en su sitio, sin amontonarse, con el fin de evitar peligros al tránsito.

ARTÍCULO 100. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

La limpieza de escombros y materiales en la obra y sus inmediaciones será responsabilidad del contratista. Así mismo, también será responsabilidad suya la retirada de las instalaciones provisionales necesarias cuando éstas dejen de tener utilidad. Cualquier medida necesaria para garantizar el buen aspecto de la obra de acuerdo con el criterio del Director de Obra también será responsabilidad del contratista.

ARTÍCULO 101. OBRAS Y TRABAJOS VARIOS

En el caso de existir obras y trabajos que carezcan de indicaciones en el presente pliego, el contratista deberá seguir las indicaciones dadas en los Planos, Presupuesto, Memoria y Pliego de Condiciones Generales. En caso de no existir indicaciones específicas tampoco en estos documentos, deberán seguirse las indicaciones del Director de Obra.

ARTÍCULO 102. MAQUINARIA QUE DEBE POSEER EL CONTRATISTA

El contratista deberá disponer de toda la maquinaria que se estime necesaria para la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 103. DOSIFICACIONES

En caso de que el Director de Obra así lo indique, se permitirá la ejecución del riesgo asfáltico alterando el número de capas y los ligantes indicados en el presente documento. Las dosificaciones fijadas se entenderán como dosificaciones medias por metro cuadrado, pudiendo variar ligeramente a criterio del Director de Obra.

ARTÍCULO 104. NORMAS DE SEGURIDAD

El cumplimiento de las normas de seguridad e higiene correrá por cuenta del adjudicatario, quien deberá garantizar la máxima seguridad de las personas y vehículos implicados en las obras. El cumplimiento de las normas de señalización y balizamiento será obligación del contratista.

ARTÍCULO 105. SERVICIOS AFECTADOS

Los daños causados en cualquier servicio público y privado (tendidos telefónicos, eléctricos y telegráficos, conducciones de agua, alcantarillado...) correrá a cargo del adjudicatario. En caso de que se obligue a la modificación de cualquier servicio, sea éste conocido o no previamente, correrá a cargo de la propiedad o administración.

ARTÍCULO 106. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

El abono de las partidas alzadas se realizará atendiendo a lo indicado en las mediciones y en los cuadros de precios. Dichos precios no podrán variar en ningún caso. En caso de que se requiera justificar alguna partida alzada, será el Director de Obra quien deba hacerlo y obtener la aceptación necesaria.

ARTÍCULO 107. PERMISOS Y LICENCIAS

La obtención de los permisos y licencias para la ejecución de obras, así como los relativos al funcionamiento de las instalaciones será responsabilidad del contratista, excepto en el caso de los permisos y licencias relativos a expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

ARTÍCULO 108. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENCIAS

Será obligatorio tener un Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias en el que se deje constancia de las construcciones realizadas mensualmente, las visitas del Director de Obra y todos aquellos hechos relevantes que puedan determinar si la Contrata ha cumplido o no con los plazos y fases de ejecución. Todas las visitas deberán quedar registradas en dicho libro, así como las inspecciones y los resultados de las mismas y cualquier incidencia que pudiese surgir.

En el caso de que el Director de Obra lo crea oportuno, registrará en este libro las órdenes dadas al contratista. En el caso de producirse cualquier modificación de las obras, ésta deberá ser aprobada por el Director de Obra, quedando la orden debidamente registrada en este libro. En el caso de no cumplirse esto, no podrá procederse a la realización de la modificación.

ARTÍCULO 109. DAÑOS Y PREJUICIOS

Los daños y/o perjuicios directos e indirectos ocasionados a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado que resulte de una mala organización de la obra o de actos, negligencias u omisiones por parte del personal de la obra, se considerarán responsabilidad del contratista.

Las personas que pudiesen resultar damnificadas deberán ser debidamente indemnizadas por el contratista, al igual que deberán indemnizarse los propietarios de cualquier propiedad dañada. En el caso de resultar perjudicados servicios públicos o privados, éstos deberán repararse de acuerdo a la legislación vigente.

ARTÍCULO 110. ACOPIO E INSPECCIÓN DE MATERIALES

En el caso de que sea necesario el acopio de material, éste se depositará en donde indique el contratista, habiendo sido el lugar previamente aprobado por el Director de Obra. Deberá ser un lugar fácilmente reconocible y que no suponga un impedimento para el funcionamiento normal de las obras.

ARTÍCULO 111. PRECAUCIONES

El contratista deberá encargarse de minimizar el entorpecimiento del tránsito, entibar y acodalar las excavaciones adoptando todas las precauciones necesarias para eliminar el riesgo de accidentes.

ARTÍCULO 112. ABONO DE LAS OBRAS

Las obras se abonarán de manera mensual atendiendo a lo especificado en el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas en caso de existir dicho pliego. En caso contrario, se hará una Certificación Final y Única.

ARTÍCULO 113. DE LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

La recepción provisional de las obras se llevará a cabo tras la compleción de las mismas y la realización de un examen, así como de la firma por triplicado del acta por parte del personal técnico, el encargado de recepción y el contratista.

En el caso de que en el examen se detectases defectos de ejecución, materiales o mano de obra, el contratista deberá responsabilizarse de los mismos y subsanarlos. Tras la realización de las reparaciones, se procederá a la recepción provisional de las obras.

ARTÍCULO 114. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Pasado el plazo de garantía, dentro del mes siguiente, se procederá a la realización de un examen final de obras y a la recepción definitiva de las mismas en caso de superarse el examen. En caso contrario, la responsabilidad será del contratista, careciéndose de derecho a indemnización. Tras llevarse a cabo las reparaciones pertinentes, se realizará un nuevo examen y en caso de superarse se procederá a la recepción definitiva de las obras. Para la recepción definitiva deberá levantarse acta, eximiendo este acto al contratista de toda responsabilidad a excepción de los vicios ocultos de la construcción debidos al incumplimiento doloso del contrato, de los que será responsable durante los siguientes quince años de acuerdo a los artículos 1588 a 1700 Código Civil.

Las recepciones se realizarán atendiendo a lo estipulado en los artículos 61 y 62 del Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales. Si se produjese una recesión, el contratista dispondrá de un plazo determinado por el Director de Obra que deberá ser de entre 8 y 15 días para poner las obras y material en condiciones de ser recibido.

ARTÍCULO 115. LIQUIDACIÓN

La liquidación de las obras deberá ser entregada por el Director de Obra en 75 días naturales desde la última recepción.

ARTÍCULO 116. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La devolución de la fianza entregada por el contratista se realizará tras la comprobación de la liquidación, previo cumplimiento de los trámites preliminares.

Madrid, Mayo de 2018

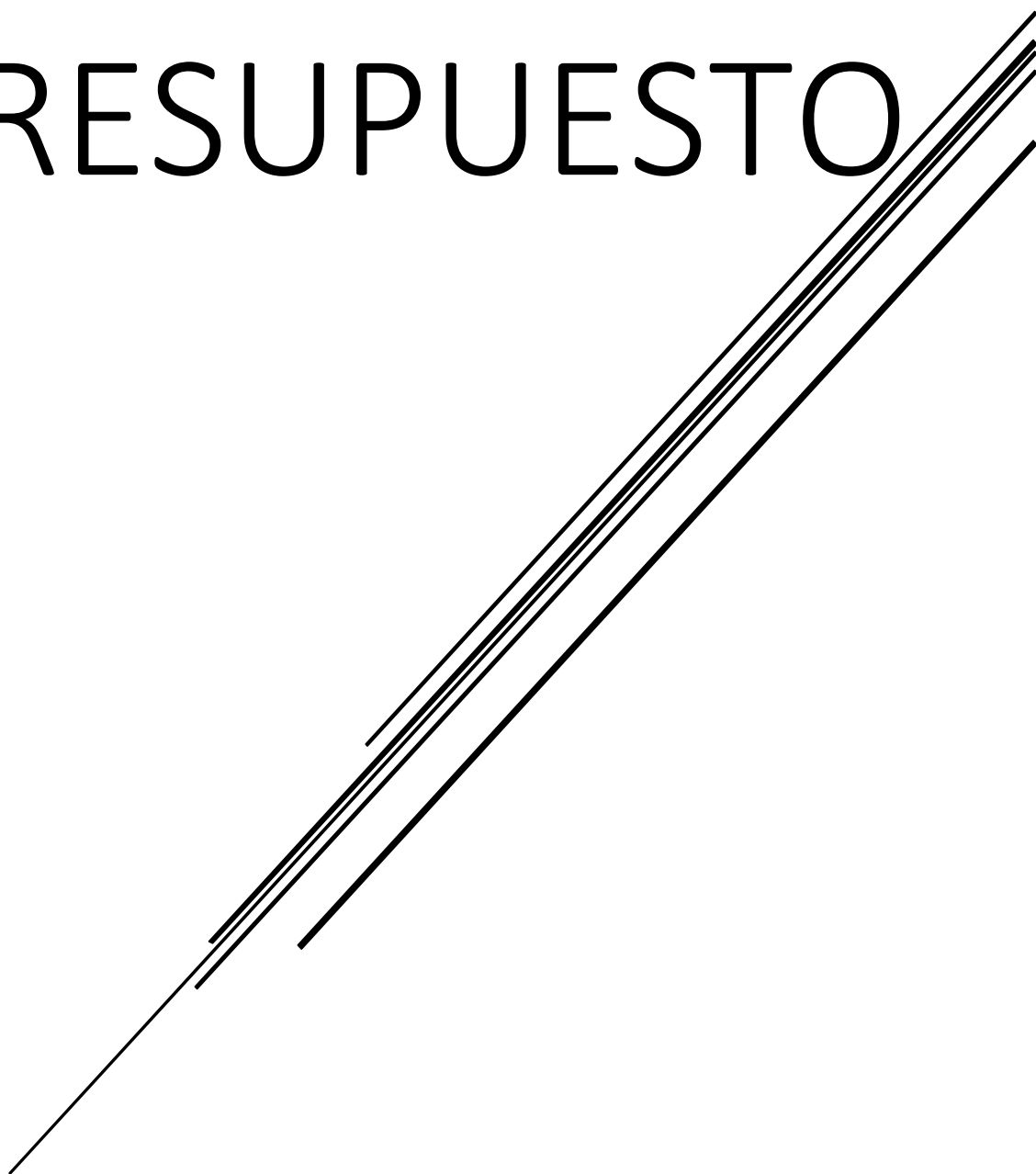
Firmado:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping strokes, positioned to the right of the word 'Firmado:'.

DOCUMENTO

Nº4:

PRESUPUESTO



ÍNDICE

PRESUPUESTO GENERAL	4
CAPÍTULO 1. EXPLANACIÓN Y PAVIMENTACIÓN	4
CAPÍTULO 2. ACOMETIDA DE AGUA	5
CAPÍTULO 3. RED DE SANEAMIENTO	7
CAPÍTULO 4. ALUMBRADO EXTERIOR	10
CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	12
CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD.....	13
CAPÍTULO 7. DISTRIBUCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA.....	14
CAPÍTULO 8. RED DE TIERRAS	15
CAPÍTULO 9. ZONA DE SUMINISTRO	16
9.1. obra Civil	16
9.2. Instalación mecánica	17
9.3. Marquesina.....	19
CAPÍTULO 10. EDIFICIO PRINCIPAL.....	21
10.1. Cimentación	21
10.2. Elementos constructivos	21
10.3. Carpintería metálica	23
10.4. Acabados	25
10.5. Instalaciones	28
10.6. Mobiliario.....	37
CAPÍTULO 11. TALLER.....	40
11.1. Cimentación	40
11.2. Elementos constructivos	40
11.3. Carpintería metálica	42
11.4. acabados.....	42
11.5. Instalaciones	44
11.6. Mobiliario y equipos	49
CAPÍTULO 12. CASETA DE SEGURIDAD Y SALUD	51
12.1. Cimentación	51
12.2. Elementos constructivos	51
12.3. Carpintería metálica	53
12.4. acabados.....	53
12.5. Instalaciones	54
12.6. Mobiliario.....	56
CAPÍTULO 13. ÁREA DE LAVADO	58
CAPÍTULO 14. MONOPOSTE.....	59
CAPÍTULO 15. CERRAMIENTO EXTERIOR	60
CAPÍTULO 16. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	61
CAPÍTULO 17. SEÑALIZACIÓN	62
RESUMEN DE PRESUPUESTO	63

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO 1. EXPLANACIÓN Y PAVIMENTACIÓN

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos sin carga ni transporte	8770	m ²	0,67 €	5,875,90 €
Formación de cajas para firmes, nivelación, refino y compacto	8770	m ²	1,56 €	13,681,20 €
Base de zahorra artificial extendida, nivelada, reglada y compactada	2401,5	m ³	28,48 €	68,394,72 €
Firme rígido para tráfico pesado T41 sobre explanada E2 compuesta por una capa de hormigón H-200 y una capa de mezclas bituminosas para rodaje. Incluso juntas de dilatación y sellado	8005	m ²	29,75 €	238,148,75 €
Relleno extendido y compactado de tierras propias por medios mecánicos en tongadas de 30cm de espesor	2401,5	m ³	5,93 €	14,240,90 €
TOTAL:				340,341,47 €

CAPÍTULO 2. ACOMETIDA DE AGUA

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Carga y transporte de productos a vertedero	280	m ³	8,92 €	2,497,60 €
Suministro y relleno de arena de río en asiento tuberías	30	m ³	21,94 €	658,20 €
Suministro y colocación de hormigón H-125 con protección de tuberías	45	m ³	46,63 €	2,098,35 €
Suministro y montaje de tubería de polietileno de alta densidad y 10AT. Diámetro 50mm. Incluso válvulas, codos, reducciones y bridas	1	m	8,29 €	8,29 €
Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2m longitud. Tubo de polietileno de alta densidad de 32mm diámetro. Incluso llave de corte en arqueta de obra	1	ud	215,03 €	215,03 €
Arqueta para tubería de agua registrable de 63x38cm formada por solera de hormigón, fabricada en ladrillo de cerámica de 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida, tapa de hierro fundido y llave de corte	3	ud	201,51 €	604,53 €
Arqueta de registro de 40x40cm bajo equipo de aire agua formada por solera de hormigón, fabricada en ladrillo de cerámica de 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida, tapa de hierro fundido.	3	ud	127,21 €	381,63 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Arqueta de paso de agua de 40x40cm bajo equipo de aire agua formada por solera de hormigón, fabricada en ladrillo de cerámica de 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida, tapa de hierro fundido.	3	ud	106,44 €	319,32 €
TOTAL:				6,782,95 €

CAPÍTULO 3. RED DE SANEAMIENTO

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro e instalación de armario de toma de muestras de la marca Accysa modelo AHCM00AA o similar	1	ud	201,22 €	201,22 €
Suministro y montaje de rejillas para evacuación de aguas exteriores con canaleta de la marca Riuvert modelo CAL10BF o similar	175	m	68,30 €	11,952,50 €
Suministro e instalación de sumideros para la evacuación de aguas hidrocarburadas de la marca Riuvert modelo sumidero sifónico PVC autolimpiante A20 o similar	6	ud	41,81 €	250,86 €
Suministro y colocación de perfiles de canalón para evacuación de aguas pluviales de la marca Riuvert modelo LG28B o similar	220	m	2,41 €	530,20 €
Suministro y colocación de esquinas de canalón para evacuación de aguas pluviales de la marca Riuvert modelo AIC28B o similar	17	ud	7,05 €	119,85 €
Suministro y colocación de bajante de canalón para evacuación de aguas pluviales de la marca Riuvert modelo NAD28B o similar	11	ud	10,00 €	110,00 €
Suministro e instalación de decantador de la marca Riuvert modelo BIO HT Código 33100173 o similar	1	ud	4,489,20 €	4,489,20 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro e instalación de separador de hidrocarburos de la marca Riuvert modelo Riuvert HSR20 o similar	1	ud	6,874,72 €	6,874,72 €
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	43	m ³	8,92 €	383,56 €
Suministro y extendido de relleno de arena de río en asiento tuberías	29	m ³	21,94 €	636,26 €
Suministro y colocación de hormigón H-125 en protección tuberías	29	m ³	46,63 €	1,352,27 €
Suministro y colocación de tubería de PVC de 160mm de diámetro interior, resistente a aguas hidrocarbonadas, con uniones, codos, reducciones, etc	650	m	20,60 €	13,390,00 €
Suministro y colocación de tubería de PVC de 200mm de diámetro interior, resistente a aguas hidrocarbonadas, con uniones, codos, reducciones, etc	150	m	30,50 €	4,575,00 €
Suministro y colocación de tubería de PVC de 300mm de diámetro interior, resistente a aguas hidrocarbonadas, con uniones, codos, reducciones, etc	100	m	56,70 €	5,670,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Arqueta registrable de 63x63cm. Formada por solera de hormigón, fábrica de ladrillo cerámico de 1/2 pie de espesor, enfoscado y bruñido interior. Tapa de hierro fundido para tráfico pesado	11	ud	262,56 €	2,888,16 €
TOTAL:				53,423,80 €

CAPÍTULO 4. ALUMBRADO EXTERIOR

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y colocación de luminaria de la marca Philips, modelo Quijote BRP400 LED25-4S/740 I DM50 DDF27 de 17,3W y 2175lm	5	ud	225,00 €	1,125,00 €
Suministro y colocación de luminaria de la marca Philips, modelo Quijote BRP400 LED54-4S/740 I DM50 DDF27 de 40,3W y 4698lm	17	ud	250,00 €	4,250,00 €
Suministro y colocación de luminaria de la marca Philips, modelo Sancho mini BGP212 ECO82/740 I DDF27 48/60A SP de 65W y 7277lm	10	ud	310,00 €	3,100,00 €
Suministro y colocación de luminaria para exterior de edificios de la marca Philips, modelo CORELINE TEMPO LED BVP110 LED42/NW A de 38W y 4200lm	20	ud	148,00 €	2,960,00 €
Suministro y colocación de luminaria empotrada para la marquesina de la marca Philips, con montaje TEMPO RVP151 MHN-TD70W IC S y bombillas MASTER CosmoWhite CPO-TW Xtra 90W/728 de 90W y 10800lm	10	ud	129,39 €	1,293,90 €
Suministro y colocación de columnas para farolas de la marca ATP modelo Coliseo	31	ud	837,00 €	25,947,00 €
Suministro y montaje de líneas de cobre con aislamiento de PVC de sección 2x25 +TTx16mm ² de 450/750V para alimentación de columnas de alumbrado.	326	m	3,96 €	1,290,96 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y montaje de líneas de cobre con aislamiento de PVC de sección 2x16 +TTx10mm ² de 450/750V para alimentación de columnas de alumbrado.	270	m	4,15 €	1,120,50 €
Suministro y montaje de caja de conexiones y protección en báculos provista de bases de 20A, cortocircuitos fusibles de 4A y bornas de conexión de cable hasta 50mm ² .	31	ud	23,25 €	720,75 €
TOTAL:				41,808,11 €

CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Acometida telefónica a edificio principal, taller y caseta de seguridad y control	1	ud	3,500,00 €	3,500,00 €
Suministro y colocación de arquetas tipo M. Incluso nivelación, relleno y compactación	1	ud	352,96 €	352,96 €
Canalización para líneas telefónicas con tubos de PVC de 63mm de diámetro. Zanja y hormigón en forma de prisma	210	m	23,05 €	4,840,50 €
Suministro y colocación de routers Wi-Fi en edificio principal, taller y caseta de seguridad y control. Marca ASUS modelo BRT-AC828 o similar	3	ud	550	1,650,00 €
TOTAL:				10,343,46 €

CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cámara de vigilancia de la marca Axis Communications modelo AXIS M1125-E Network Camera o similar para uso exterior	8	ud	900,00 €	7,200,00 €
Cartel de aviso de zona videovigilada Cartel LOPD videovigilancia exterior tamaño 30x21cm A4 español plástico rígido o similar	10	ud	8,26 €	82,60 €
TOTAL:				7,282,60 €

CAPÍTULO 7. DISTRIBUCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA

Al no haberse realizado proyecto eléctrico, no se puede realizar un presupuesto exacto. Por este motivo se realizará una partida alzada basada en los costes de proyectos similares y de envergadura similar. Esta partida alzada se estimará con un coste de 60.000€. Será susceptible de cambios tras la realización del proyecto eléctrico por un ingeniero eléctrico. La estimación se realiza basándose en los presupuestos de proyectos de una envergadura similar.

CAPÍTULO 8. RED DE TIERRAS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Carga y transporte de productos	650	m ³	8,92 €	5,798,00 €
Red de tierras completa realizada con cable de cobre desnudo de 1x35mm ² y derivación con cable de 1x16mm ² , incluyendo p.p. de arquetas, picas y uniones por soldadura luminotécnica	425	m	6,89 €	2,928,25 €
Arqueta con puente de prueba formada por pletina de cobre cadmiado de 25x330x5mm para medida de resistencia de la red de puesta a tierra y comprobaciones de seguridad	4	ud	253,50 €	1,014,00 €
Carrete de toma de tierra con pinza móvil, montado sobre tubo de acero fijado al suelo	1	ud	550,00 €	550,00 €
TOTAL:				10,290,25 €

CAPÍTULO 9. ZONA DE SUMINISTRO

9.1. OBRA CIVIL

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación no calificada en apertura de foso para tanques de almacenamiento de combustibe. Incluso transporte de tierras	450	m ³	4,55 €	2.047,50 €
Excavación no clasificada en apertura en zanjas para tuberías de instalación mecánica, hasta 2m con extracción de tierras al borde y relleno con tierras propias. Incluso extendido, compactación, limpieza y transporte	46	m ³	11,78 €	541,88 €
Relleno y extendido de arena lavada de río en foso para asiento de tanques diésel	148	m ³	22,64 €	3.350,72 €
Suministro y colocación, bajada a foso y medios auxiliares de anclaje. Nivelación y colocación de tanques de diésel	2	ud	2.100,00 €	4.200,00 €
Cubeto para instalación de los tanques de diésel. Solera de hormigón armado H-200 de 30cm de espesor. Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscado	2	ud	20.000,00 €	40.000,00 €
Cubeto para instalación de los tanques de AUS 32. Solera de hormigón armado H-200 de 30cm de espesor. Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor enfoscado	1	ud	17.500,00 €	17.500,00 €
Suministro y colocación, bajada a foso y medios auxiliares de anclaje. Nivelación y colocación de tanques de AUS 32	1	ud	2.225,00 €	2.225,00 €
TOTAL:				69.865,10 €

9.2. INSTALACIÓN MECÁNICA

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro e instalación de depósito de AUS 32 homologado, ADB100 de la marca BioTanks o similar, con una capacidad de 10.000 litros. Incluso pruebas y conexionado	1	ud	3.460,00 €	3.460,00 €
Suministro e instalación de surtidor para AUS 32 de la marca Piusi modelo MC Self Service 2,0 para AdBlue o similar	1	ud	1.800,00 €	1.800,00 €
Suministro e instalación de depósito de diésel homologado de la marca Aplieco modelo DSA60 o similar con capacidad para 60000 litros. Incluso pruebas y conexionado	2	ud	4.500,00 €	9.000,00 €
Suministro e instalación de surtidor doble de gasoil de la marca Piusi, modelo MC Self Service 2,0 o similar	1	ud	4.200,00 €	4.200,00 €
Sistema de medidad LC-100 de la marca IntegralControl o similar	2	ud	500,00 €	1.000,00 €
Sistema de detección de fugas modelo DL300 de la marca SGB o similar	2	ud	970,00 €	1.940,00 €
Arqueta prefabricada para boca de hombre modelo GA 04 251 de la marca Salvador Escoda S.A. Incluso tapa y accesorios	3	ud	760,00 €	2.280,00 €
Suministro e instalación de tapa para arqueta boca de hombre de 500mm de diámetro y arqueta de distribución de 100x100xm	3	ud	1.256,00 €	3.768,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y colocación de tubería de 2" de diámetro para suministro de tanques de diésel. Includo accesorios	25	m	36,50 €	912,50 €
Suministro y colocación de tubería de 3/4" de diámetro para suministro de tanque de AUS 32. Includo accesorios	20	m	25,40 €	508,00 €
Suministro y colocación de tubería de 2" de diámetro para ventilación de tanques de diésel. Includo accesorios	40	m	38,80 €	1.552,00 €
Suministro y colocación de tubería de 1 1/2" de diámetro para ventilación de tanque de AUS 32. Includo accesorios	30	m	31,20 €	936,00 €
Suministro y colocación de tubería para servicio de descarga de diésel. Diámetro 4". Includo accesorios de montaje	20	m	91,30 €	1.826,00 €
Suministro y colocación de tubería para servicio de descarga de diésel. Diámetro 3". Includo accesorios de montaje	8	m	85,60 €	684,80 €
Tubería de acero galvanizado para ventilación de diámetro 2" para tanques de diésel	25	m	23,60 €	590,00 €
Tubería de acero galvanizado para ventilación de diámetro 1 1/2" para tanques de AUS 32	30	m	19,80 €	594,00 €
Arqueta prefabricada para boca de carga para diésel, anti-derrame, en aluminio. Includo instalación, conexionado y accesorios	2	ud	396,00 €	792,00 €
Arqueta prefabricada para boca de carga para AUS 32, anti-derrame, en acero inoxidable. Includo instalación, conexionado y accesorios	1	ud	574,00 €	574,00 €
Arqueta prefabricada para aparatos dispensadores. Includo obra civil e instalación	1	ud	510,00 €	510,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Servicio de sondeo completo para tanques de diésel	2	ud	85,00 €	170,00 €
Servicio de sondeo completo para tanques de AUS 32	1	ud	95,00 €	95,00 €
Suministro y colocación de adaptador de manguera. Incluso tapa	3	ud	750,00 €	2.250,00 €
Válvula de impacto	3	ud	95,00 €	285,00 €
Suministro y colocación de válvula de sobrellenado. Incluso accesorios y montaje	3	ud	479,00 €	1.437,00 €
Suministro y colocación de válvula flotador. Incluso conexión y puesta en funcionamiento	3	ud	51,00 €	153,00 €
Fijación de aparato dispensador sobre bastidor isleta	2	ud	115,00 €	230,00 €
Cortallamas con cortafuego para ventilación de diésel	3	ud	27,50 €	82,50 €
Válvula presión/vacío para cortallamas	3	ud	73,25 €	219,75 €
Prensaestopas para entrada de todas las líneas de la instalación mecánica en las arquetas de boca de hombre, arquetas de dispensadores y arquetas de distribución	3	ud	720,00 €	2.160,00 €
Prueba de estanqueidad de todos los elementos de la instalación	3	ud	435,00 €	1.305,00 €
TOTAL:				45.314,55 €

9.3. MARQUESINA

CIMENTACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	100	m ³	8,92 €	892,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y colocación de hormigón de limpieza H-100. Vibrado y nivelación	3,3	m ³	22,60 €	74,58 €
Encofrado y desencofrado en zunchos de cimentación	28,5	m ²	15,17 €	432,35 €
Hormigón en masa para armar HA-25, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Incluso vigas de atado	29	m ³	134,53 €	3.901,37 €
ESTRUCTURA				
Estructura metálica con acero laminado S275JR	381	m ²	58,93 €	22.452,33 €
TOTAL:				27.752,63 €

CAPÍTULO 10. EDIFICIO PRINCIPAL

10.1. CIMENTACIÓN

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	75	m ³	8,92 €	669,00 €
Suministro y colocación de hormigón de limpieza H-100. Vibrado y nivelación	19	m ³	22,60 €	429,40 €
Encofrado y desencofrado en zunchos de cimentación	134	m ²	15,17 €	2.032,78 €
Hormigón en masa para armar HA-25, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Incluso vigas de atado	136	m ³	134,53 €	18.296,08 €
Suministro y colocación de arqueta separadora de grasas y fangos, prefabricada, incluso tapa de hierro fundido	1	ud	277,20 €	277,20 €
TOTAL:				21.704,46 €

10.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Solera compuesta por una capa de hormigón de 15cm de espesor de tipo HA-25. Tamaño máximo de árido 20mm. Armado con mallado electro-soldado de 150x150x5mm. Escachado de piedra caliza 40/80 de 15cm de espesor	268,56	m ²	136,92 €	36.771,24 €
Estructura metálica con acero laminado S275JR	270	m ²	58,93 €	15.911,10 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugazo, salmón, acabado liso, 24x11,5x7 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con enfoscado interior y la interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5, aislamiento formado por un panel flexible y ligero de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.	210,8	m ²	45,97 €	9.690,48 €
Partición interior de separación de dos recintos con usos diferentes tabique de dos hojas PANEL SYSTEM modelo TC7+MA2+LM40+MA2+TC7. Compuesto por dos paneles de yeso de espesor 70mm, dos membranas acústicas de 2mm y panel rígido de lana mineral no revestido. Resistencia contra el fuego EI180	40	m ²	63,56 €	2.542,40 €
Partición interior de separación de dos recintos con el mismo uso. Tabique de una sola hoja PANEL SYSTEM modelo TC9. Resistencia contra el fuego EI120.	245	m ²	26,41 €	6.470,45 €
Cubierta inclinada de chapa de acero galvanizado espesor 0,8 mm; aislamiento térmico e impermeabilización: monocapa adherida, tipo GA-1: sistema integral de impermeabilización y aislamiento Compoterm XPS-40/BM PRG-50 MAX "COMPOSAN".	264	m ²	45,36 €	11.975,04 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Barra de altura 115 cm., construida a base de ladrillo hueco sencillo de 5 cm de espesor, alicatado de un revestimiento tipo mosaico de 31x45 cm de cerámica, modelo MINDANAO PERLA o similar, con estructura metálica integrada, para soporte de encimera de 60,5 cm de ancho de mármol negro, fijado de forma permanente y seguro, incluso apoyapiés y obra civil auxiliar, totalmente terminada.	4,5	m ²	516,00 €	2.322,00 €
Guarnecido a buena vista con yeso negro Y-12, espesor medio de 12 mm, con posterior enlucido con pasta Y-25 de 3 mm de espesor, en paramentos verticales, incluso remates de encuentros con rodapiés y carpinterías, y limpieza del lugar de trabajo. Según NTE-RPG-10,12.	764,36	m ²	7,73 €	5.908,50 €
TOTAL:				91.591,20 €

10.3. CARPINTERÍA METÁLICA

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Puerta de entrada de dos hojas correderas de 1,2x2,4m. Compuesto por: hoja de cristal blindado pintado en polvo de poliéster, ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón, recubrimiento con tapajuntas, cerradura de tres puntos con retención. Elaborado en taller con ajuste y fijación en obra	2	ud	660,00 €	1.320,00 €
Puerta de entrada de una hoja de 0,6x2,4m. Carpintería metálica de acero, cerradura de tres puntos con retención. Elaborada en taller con ajuste y fijación en obra	1	ud	450,00 €	450,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Puerta 2,03x0,82m para despacho, accesos al pasillo de aseos y habitaciones. Puerta de tablero hueco con alma alveolar de imitación madera de roble, escudo de roseta con acabado plata brillo	7	ud	163,46 €	1.144,22 €
Puerta corredera de tablero hueco con alma alveolar con armazón metálico para cuartos de baño de habitaciones. Dimensiones 2,03x0,82m. Acabado liso color blanco y tirador de aluminio con pestillo	4	ud	166,13 €	664,52 €
Puerta cocina 2,1x0,8m. Puerta de vaivén con acabado liso en color gris claro.	1	ud	190,00 €	190,00 €
Puerta 2,03x0,82m para acceso aseos. Puerta de tablero hueco con alma alveolar, acabado en color blanco liso, escudo de roseta y tirador con acabado plata brillo	2	ud	142,60 €	285,20 €
Puertas aseos. Puerta de una hoja de tablero hueco con alma alveolar en color gris claro, escudo largo y manivela, con pestillo	4	ud	154,71 €	618,84 €
Vidrios ventanas. Doble acristalamiento estándar.	26,64	m ²	35,14 €	936,13 €
Ventanas habitaciones. Carpintería metálica de aluminio abatible hacia el interior. Acabado anodizado natural. Incluso persianas de lamas de PVC.	4	ud	233,28 €	933,12 €
Ventanas cafetería. Dimensiones 4x1,5m. Carpintería metálica de aluminio fija con rotura de puente térmico. Acabado anodizado natural.	1	ud	323,75 €	323,75 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Ventanas aseos. Carpintería metálica de aluminio abatible hacia el interior. Acabado anodizado natural.	5	ud	187,22 €	936,10 €
Ventanas oficina. Carpintería metálica de aluminio oscilobatiente. Doble hoja de dimensiones 1x1,2 cada hoja. Acabado anodizado natural	2	ud	254,87 €	509,74 €
Rodapié de aglomerado chapado de roble 6x1,2m	188	m	3,19 €	599,72 €
TOTAL:				8.911,34 €

10.4. ACABADOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suelo de madera clara para habitaciones y pasillo de la zona de descanso - Dekinsa-Breeze line - pino blanco fiordo o similar	71	m ²	11,95 €	848,45 €
Suelo de madera clara para oficina - Dekinsa - Vitality line - arce beige arena o similar	34	m ²	11,95 €	406,30 €
Suelo de madera semi-oscura para cafetería - Dekinsa - Vitality line - Roble Cumberland marrón claro o similar	61,5	m ²	18,48 €	1.136,52 €
Suelo de azulejos color gris claro para cuartos de baño de las habitaciones - Roca Downtown Base Gris 30x60 o similar	24	m ²	39,76 €	954,24 €
Suelo de azulejos color blanco para cocina - Roca Pure White Fresh 50x100 o similar	11,5	m ²	56,60 €	650,90 €
Suelo de azulejo textura para cuartos de baño oficina y cafetería - Roca Tweed Base Blanco 30x10 o similar	20	m ²	54,95 €	1.099,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Papel de pared para habitaciones - Pared pintado económico - Papel pintado As Creation 958483 - Esprit Home 10 o similar	140,5	m ²	14,95 €	2.100,48 €
Papel pintado para pasillo habitaciones - Papel pintado económico - Papel pintado As Creation 958491 - Esprit Home 10 o similar	87,5	m ²	14,95 €	1.308,13 €
Pintura lavable color azul bruma - Bruguer - Emblema Mate Mix Azul Bruma o similar	2	ud	67,40 €	134,80 €
Azulejos pared cocina - Roca - Pure White Fresh 50x100 o similar	34,25	m ²	56,60 €	1.938,55 €
Pintura lavable color verde primavera - Bruguer - Emblema Mate Mix Verde Primavera o similar	2	ud	67,40 €	134,80 €
Papel pintado para pasillo aseos oficina y cafetería - Papel pintado económico - Papel pintado elegante imitación estuco para paredes - 5552 o similar	24	m ²	22,10 €	530,40 €
Pintura blanca para paredes oficina - Bruguer - Emblema Mate Mix Blanco Tiza	2	m ²	67,40 €	134,80 €
Falso techo registrable formado por placas de Yeso Laminado Placo Gyptone Registrable - Base 31 - GYH43010600AC o similar	258	m ²	25,62 €	6.609,96 €
ASEOS Y CUARTOS DE BAÑO				
Secamanos automático - Compralimpieza - Secador Manos Acero Inox. Tobera Sensor Profesional o similar	2	ud	182,78 €	365,56 €
Dispensador de jabón - Compralimpieza - Jabonera Jade 0.9 L. o similar	2	ud	10,48 €	20,96 €
Portarollos - Compralimpieza - Portarollos Brillo Papel Higiénico Industrial Acero Inox Dispensador o similar	4	ud	20,48 €	81,92 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Ducha con plato de ducha Roca Easy STA-angular 750x750x65 angular con desagüe R373 o similar, mampara Roca Easy MR 750 con cristal transparente y acabados plata mate o similar y columna de ducha bimando modelo Carmen con rociador de alto caudal y ducha de mano de la marca Roca o similar	4	ud	1.396,00 €	5.584,00 €
Lavabo aseos - Lavamanos mural Ibis 440x310 de la marca Roca o similar con grifería temporizada con rompechorros de la marca Roca y modelo A5A4279C00 de la gama Avant o similar	4	ud	156,80 €	627,20 €
Lavabo cuartos de baño - Lavabo con mueble de la marca Roca modelo Mini con espejo armario y encimera o similar y mezclador para lavabo con enlaces y alimentación felxibles de la marca Roca modelo Insignia - A5A333AC00 o similar. Incluso desagüe	4	ud	621,70 €	2.486,80 €
Inodoro de tanque bajo con tapa y mecanismo de doble pulsador y respaldo de la marca Roca de la gama Carmen o similar	8	ud	723,00 €	5.784,00 €
ELECTRODOMÉSTICOS				
Frigorífico americano con doble puerta - Siemens - iQ300 KA90NVI30 o similar	1	ud	1.920,00 €	1.920,00 €
Placa vitrcerámica - Fagor - FPV 4220XA - Platinum inox. Frontal o similar	2	ud	245,00 €	490,00 €
Horno - Balay - 3HB559XCT o similar	1	ud	680,00 €	680,00 €
Lavavajillas - Balay - 3VS7061A o similar	2	ud	790,00 €	1.580,00 €
Freidora industrial - PepeBar - Freidora industrial Buffalo individual 3L L370 o similar	1	ud	172,82 €	172,82 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Tostadora industrial - PepeBar - Tostadora KitchenAid Negra 5KMT221EOB 2 rebanadas o similar	1	ud	145,20 €	145,20 €
Caja registradora - Olivetti ECR 7100 o similar	1	ud	92,90 €	92,90 €
Campana extractora de humo con caudal máximo de 350m3/h - Balay - 3BH263MB o similar	2	ud	145,00 €	290,00 €
TOTAL:				38.308,68 €

10.5. INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Fancoil - Airwell K-OG-9-4T-AV o similar	1	ud	998,00 €	998,00 €
Unidad de tratamiento de aire - SP Ventilation systems - UTBS-3 R F9 0,37 L IC OC o similar	1	ud	1.815,60 €	1.815,60 €
Rejillas de retorono - Koolair - 21-h 200x150 o similar	8	ud	23,20 €	185,60 €
Rejillas de retorono - Koolair - 21-h 300x100 o similar	6	ud	21,44 €	128,64 €
Rejillas de retorono - Koolair - 21-h 350x150 o similar	1	ud	27,47 €	27,47 €
Rejillas de retorono - Koolair - 21-h 450x200 o similar	2	ud	36,88 €	73,76 €
Rejillas de retorono - Koolair - 21-h 600x100 o similar	2	ud	38,50 €	77,00 €
Difusor - Koolair - GPD - 80 o similar	8	ud	7,33 €	58,64 €
Difusor - Koolair - DAFC - 25 o similar	6	ud	35,68 €	214,08 €
Difusor - Koolair - DF-RE - 200 o similar	2	ud	28,40 €	56,80 €
Difusor - Koolair - DTP-C - 36 o similar	1	ud	76,57 €	76,57 €
Difusor - Koolair - DF -RE-GR - 200 o similar	2	ud	44,28 €	88,56 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Rejilla de entrada - Koolair - TAC - 400 o similar	1	ud	116,60 €	116,60 €
CONDUCTOS DE VENTILACIÓN				
Tubo helicoidal diámetro 500mm - AirTube - Air Galva o similar	6,7	m	20,31 €	136,08 €
Tubo helicoidal diámetro 400mm - AirTube - Air Galva o similar	9,7	m	16,51 €	160,15 €
Tubo helicoidal diámetro 300mm - AirTube - Air Galva o similar	8,8	m	10,01 €	88,09 €
Tubo helicoidal diámetro 250mm - AirTube - Air Galva o similar	3,3	m	8,18 €	26,99 €
Tubo helicoidal diámetro 200mm - AirTube - Air Galva o similar	13,32	m	7,00 €	93,24 €
Tubo helicoidal diámetro 175mm - AirTube - Air Galva o similar	11,4	m	5,83 €	66,46 €
Tubo helicoidal diámetro 150mm - AirTube - Air Galva o similar	7,5	m	5,09 €	38,18 €
Tubo helicoidal diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	3,8	m	3,35 €	12,73 €
Tubo helicoidal diámetro 80mm - AirTube - Air Galva o similar	0,7	m	3,39 €	2,37 €
Codo a 90º diámetro 500mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	55,58 €	55,58 €
Codo a 90º diámetro 300mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	27,89 €	55,78 €
Codo a 90º diámetro 200mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	15,45 €	15,45 €
Codo a 90º diámetro 175mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	12,90 €	12,90 €
Codo a 90º diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €
Reducción de diámetro de 500mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	4	ud	33,11 €	132,44 €
Reducción de diámetro de 200mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	5	ud	9,77 €	48,85 €
Reducción de diámetro de 400mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	3	ud	25,09 €	75,27 €
T simple a 45º diámetro 500mm - AirTube - AirGalva o similar	5	ud	80,10 €	400,50 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
T simple a 45º diámetro 400mm- AirTube - AirGalva o similar	2	ud	49,89 €	99,78 €
T simple a 90º diámetro 400mm- AirTube - AirGalva o similar	1	ud	39,59 €	39,59 €
T simple a 90º diámetro 175mm- AirTube - AirGalva o similar	1	ud	11,85 €	11,85 €
T a 45º con reducción de diámetro de 300mm a 150mm	1	ud	21,58 €	21,58 €
T a 45º con reducción de diámetro de 250mm a 150mm	1	ud	19,35 €	19,35 €
T a 45º con reducción de diámetro de 200mm a 80mm	1	ud	11,15 €	11,15 €
T a 45º con reducción de diámetro de 175mm a 150mm	1	ud	15,62 €	15,62 €
T a 45º con reducción de diámetro de 150mm a 100mm	2	ud	10,37 €	20,74 €
CONDUCTOS DE RETORNO				
Tubo helicoidal diámetro 500mm - AirTube - Air Galva o similar	6,7	m	20,31 €	136,08 €
Tubo helicoidal diámetro 400mm - AirTube - Air Galva o similar	9,7	m	16,51 €	160,15 €
Tubo helicoidal diámetro 300mm - AirTube - Air Galva o similar	8,8	m	10,01 €	88,09 €
Tubo helicoidal diámetro 250mm - AirTube - Air Galva o similar	3,3	m	8,18 €	26,99 €
Tubo helicoidal diámetro 200mm - AirTube - Air Galva o similar	13,32	m	7,00 €	93,24 €
Tubo helicoidal diámetro 175mm - AirTube - Air Galva o similar	11,4	m	5,83 €	66,46 €
Tubo helicoidal diámetro 150mm - AirTube - Air Galva o similar	7,5	m	5,09 €	38,18 €
Tubo helicoidal diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	3,8	m	3,35 €	12,73 €
Tubo helicoidal diámetro 80mm - AirTube - Air Galva o similar	0,7	m	3,39 €	2,37 €
Codo a 90º diámetro 500mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	55,58 €	55,58 €
Codo a 90º diámetro 300mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	27,89 €	55,78 €
Codo a 90º diámetro 200mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	15,45 €	15,45 €
Codo a 90º diámetro 175mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	12,90 €	12,90 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Codo a 90º diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €
Reducción de diámetro de 500mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	4	ud	33,11 €	132,44 €
Reducción de diámetro de 200mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	5	ud	9,77 €	48,85 €
Reducción de diámetro de 400mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	3	ud	25,09 €	75,27 €
T simple a 45º diámetro 500mm- AirTube - AirGalva o similar	5	ud	80,10 €	400,50 €
T simple a 45º diámetro 400mm- AirTube - AirGalva o similar	2	ud	49,89 €	99,78 €
T simple a 90º diámetro 400mm- AirTube - AirGalva o similar	1	ud	39,59 €	39,59 €
T simple a 90º diámetro 175mm- AirTube - AirGalva o similar	1	ud	11,85 €	11,85 €
T a 45º con reducción de diámetro de 300mm a 150mm	1	ud	21,58 €	21,58 €
T a 45º con reducción de diámetro de 250mm a 150mm	1	ud	19,35 €	19,35 €
T a 45º con reducción de diámetro de 200mm a 80mm	1	ud	11,15 €	11,15 €
T a 45º con reducción de diámetro de 175mm a 150mm	1	ud	15,62 €	15,62 €
T a 45º con reducción de diámetro de 150mm a 100mm	2	ud	10,37 €	20,74 €
TOTAL:				7.273,35 €

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Luminaria de techo de 21W, 1536lm - Philips - Pentura Mini TCH128 1xTL5-21W/830 HF o similar	8	ud	20,00 €	160,00 €
Luminaria de techo de 42W, 3200lm - Philips - Lednaire Panel RC065B LED 32S/840 PSU W60L60 NOC o similar	8	ud	49,00 €	392,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Luminaria de techo de 8W, 500lm - Philips - Coreline applique WL121V LED3S/830 PSU GR o similar	16	ud	50,00 €	800,00 €
Luminaria de techo de 4,9W, 380lm - Philips - Zadora LED GEN 4 RSO49B LED-MS-36-5W-4000- GU10 WH 50W o similar	4	ud	18,00 €	72,00 €
Luminaria de techo de 36W, 3600lm - Philips - Lednaire estanca G2 WT060C LED18S/840 PSU TW1 L600 o similar	9	ud	53,00 €	477,00 €
Luminaria de techo de 7W, 650lm - Philips - Pentura Mini Led Gen 3 BN132C LED6S/830 PSU L600 o similar	12	ud	20,00 €	240,00 €
Luminaria de techo de 4W, 350lm - Philips - Pentura Mini Led Gen 3 BN132C LED3S/830 PSU L300 o similar	8	ud	18,00 €	144,00 €
Luminaria de techo de 14,5W, 1100lm - Philips - Lednaire applique WL060V LED11S/830 PSU II WH o similar	8	ud	37,00 €	296,00 €
TOTAL:				2.581,00 €

INSTALACIÓN DE SEGURIDAD				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cartel de información sobre la vigilancia - Securame - Cartel LOPD videovigilancia exterior tamaño 30x21cm A4 español plástico rígido o similar	5	ud	8,26 €	41,30 €
Cámara de vigilancia 360º 1,3mm de lente, 5Mp - Axis Communications - AXIS M3007- PV Network Camera	5	ud	600,00 €	3.000,00 €
TOTAL:				3.041,30 €

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Tubería de 90mm de PEX para ida de agua fría de los Fancoils - Blanson - PRETTB B908258 o similar	68,9	m	53,32 €	3.673,75 €
Tubería de 90mm de PEX para retorno de agua fría de los Fancoils - Blanson - PRETTB B908258 o similar	69,1	m	53,32 €	3.684,41 €
Tubería de 25mm de PEX para ida de agua caliente de los Fancoils - Blanson - PRETTB R252305 o similar	55,5	m	3,83 €	212,57 €
Tubería de 25mm de PEX para retorno de agua caliente de los Fancoils - Blanson - PRETTB R252305 o similar	63,7	m	3,83 €	243,97 €
Codos 90º para tuberías de los Fancoils - Ferroplast - Sistemas de presión PVC - 220602 o similar	57	ud	0,32 €	18,24 €
Ts a 90º para tuberías fancoils - Ferroplast - Sistemas de presión PVC - 220607 o similar	36	ud	0,49 €	17,64 €
Caldera - ecoCRAFT exclusiv VKK 1606/3-E HL R1 o similar	1	ud	10.485,00 €	10.485,00 €
Plato de ducha para cuartos de baño de habitaciones - Roca - Colección Easy - STV angular 750x750x80 o similar	4	ud	95,10 €	380,40 €
Mampara de ducha para cuartos de baño de habitaciones - Roca - Colección Easy - angular 700x800 o similar	4	ud	743,00 €	2.972,00 €
Retrete - Roca - Colección América - Inodorocon tapa y mecanismo de doble pulsador o similar	8	ud	698,00 €	5.584,00 €
Lavabos para cuartos de baño habitaciones - Roca - Colección Debba - Pack Debba Compactcon espejo 800 y caja organizable 90x90 o similar	4	ud	479,95 €	1.919,80 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Lavabos para aseos - Roca - ColecciónHall - Lavabo y semipedestal A32762G..0 y A337621..0 o similar	4	ud	315,70 €	1.262,80 €
Fregadero cocina cafetería - Roca - Berverly 85E Gres - A366067000 con escurridor A865130001 o similar	1	ud	268,90 €	268,90 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 75mm - Blanson - PRETTB B756858 o similar	2,8	m	36,83 €	103,12 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 63mm - Blanson - PRETTB B635858 o similar	3,3	m	26,61 €	87,81 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 50mm - Blanson - PRETTB B504658 o similar	0,7	m	16,51 €	11,56 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 40mm - Blanson - PRETTB B403705 o similar	1	m	11,04 €	11,04 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 32mm - Blanson - PRETTB B322905 o similar	10,4	m	6,05 €	62,92 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 25mm - Blanson - PRETTB B252305 o similar	0,7	m	3,83 €	2,68 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 20mm - Blanson - PRETTB B201905 o similar	36,1	m	2,51 €	90,61 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 16mm - Blanson - PRETTB B161505 o similar	33,4	m	1,76 €	58,78 €
Codo de 90º diámetro 75mm - Blanson - PRET-AL-KC75 o similar	1	ud	20,08 €	20,08 €
Codo de 90º diámetro 32mm - Blanson - PRET-AL-KC32 o similar	2	ud	0,64 €	1,29 €
Codo de 90º diámetro 20mm - Blanson - PRET-AL-KC20 o similar	11	ud	0,10 €	1,05 €
Codo de 90º diámetro 16mm - Blanson - PRET-AL-KC16 o similar	18	ud	0,09 €	1,60 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
T simple diámetro 16mm - Blanson - PRET-AL-KSH162 o similar	6	ud	0,14 €	0,83 €
T con diámetros 20-16-16 - Blanson - PRET-AL-KT20166 o similar	6	ud	0,31 €	1,88 €
T con diámetros 20-20-16 - Blanson - PRET-AL-KT20206 o similar	2	ud	0,35 €	0,70 €
T con diámetros 40-32-20 - Blanson - PRET-AL-KT40320	1	ud	4,91 €	4,91 €
T simple diámetro 63mm - Blanson - PRET-AL-KSH632 o similar	1	ud	14,36 €	14,36 €
T con diámetro 32-20-20 - Blanson - PRET-AL-KT32200 o similar	2	ud	0,89 €	1,78 €
T simple diámetro 50 - Blanson - PRET-AL-KSH502 o similar	1	ud	8,51 €	8,51 €
T con diámetros 40-20-40 - Blanson - PRET-AL-KSH40200 o similar	1	ud	4,91 €	4,91 €
T con diámetros 32-32-20 - Blanson - PRET-AL-KSH32320 o similar	1	ud	1,00 €	1,00 €
Reduccion de diámetro 32/25 - Blanson PRET-AL-KMR3225 o similar	1	ud	1,19 €	1,19 €
Reduccion de diámetro 25/20 - Blanson - PRET-AL-KMR2520 o similar	1	ud	0,14 €	0,14 €
Reduccion de diámetro 50/40 - Blanson - PRET-AL-KMR5040 o similar	1	ud	2,94 €	2,94 €
Reduccion de diámetro 63/50 - Blanson - PRET-AL-KMR6350 o similar	2	ud	6,31 €	12,62 €
Reducción de diámetro 50/32 - Blanson - PRET-AL-KMR5032 o similar	1	ud	1,19 €	1,19 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Reducción de diámetro 40/32 - Blanson - PRET-AL-KMR4032 o similar	1	ud	1,19 €	1,19 €
Tubería para agua caliente PEX-B de diámetro 40mm - Blanson - PRETTB B403705 o similar	7	m	11,04 €	77,28 €
Tubería para agua caliente PEX-B de diámetro 32mm - Blanson - PRETTB B322905 o similar	0,9	m	6,05 €	5,45 €
Tubería para agua caliente PEX-B de diámetro 25mm - Blanson - PRETTB B252305 o similar	1,7	m	3,83 €	6,51 €
Tubería para agua caliente PEX-B de diámetro 20mm - Blanson - PRETTB B201905 o similar	44,5	m	2,51 €	111,70 €
Tubería para agua caliente PEX-B de diámetro 16mm - Blanson - PRETTB B161505 o similar	31,4	m	1,76 €	55,26 €
Codo de 90º diámetro 40mm - Blanson - PRET-AL-KC40 o similar	1	ud	3,81 €	3,81 €
Codo de 90º diámetro 20mm - Blanson - PRET-AL-KC20 o similar	13	ud	0,10 €	1,24 €
Codo de 90º diámetro 16mm - Blanson - PRET-AL-KC16 o similar	10	ud	0,09 €	0,89 €
T con diámetros 20-16-16 - Blanson - PRET-AL-KT20166 o similar	6	ud	0,31 €	1,88 €
T con diámetros 40-40-25 - Blanson - PRET-AL-KT40405 o similar	1	ud	4,91 €	4,91 €
T con diámetros 25-20-20 - Blanson - PRET-AL-KT25200 o similar	3	ud	0,54 €	1,62 €
T con diámetros 32-25-25 - Blanson - PRET-AL-KT20166 o similar	1	ud	1,00 €	1,00 €
T simple de diámetro 20 - Blanson - PRET-AL-KSH2012 o similar	3	ud	0,14 €	0,42 €
T con diámetros 40-20-40 - Blanson - PRET-AL-KSH40200 o similar	1	ud	4,91 €	4,91 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Reducción de diámetro 40/32 - Blanson - PRET-AL-KMR4032 o similar	1	ud	1,19 €	1,19 €
TOTAL:				31.512,22 €

TOTAL:

44.407,87 €

10.6. MOBILIARIO

HOTELITO				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cama de 90x200 - IKEA - Estructura cama Hemnes negro marrón o similar	4	ud	149,00 €	596,00 €
Colchón de espuma 90x200 - Flex - Tecni Visoc 90x200 o similar	4	ud	570,00 €	2.280,00 €
Mesilla de noche - IKEA - Hemnes negro marrón o similar	4	ud	79,00 €	316,00 €
Armario - IKEA - PAX 150x44x201 con cierre suave y puertas correderas y de espejo o similar	4	ud	534,00 €	2.136,00 €
Televisión LED 40-45" - Philips - TV LED 43" 43PFT4112/12 Full HD o similar	4	ud	335,00 €	1.340,00 €
Lámpara de mesa - IKEA - Arstid blanco niquelado o similar	4	ud	19,99 €	79,96 €
CAFETERÍA				
Encimeras para cocina - IKEA - METHOD / FÖRVARA - Armario bajo cocina con 4 cajones, blanco, Grevsta ac inox o similar	5	ud	194,00 €	970,00 €
Armario de pared - IKEA - Metod - Armario de pared cocina con puertas, blanco, Sävedal blanco o similar	5	ud	60,00 €	300,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Mesa cuadrada cafetería - IKEA - Lerhamn negro marrón o similar	4	ud	59,99 €	239,96 €
Sillas cafetería - IKEA - Stefan negro marrón o similar	16	ud	19,99 €	319,84 €
Taburete alto para bar - IKEA - Janinge blanco o similar	5	ud	99,00 €	495,00 €
Barra de bar - mueble cafetero - Pepebar - Mueble cafetero 2500mm de acero inoxidable CMC-250 o similar	1	ud	1.341,00 €	1.341,00 €
Barra de bar - mueble cafetero - Pepebar - Mueble cafetero 1000mm Mostrador cafetero inox 1000 mm. ancho ECM60-100 o similar	1	ud	411,00 €	411,00 €
Barra de bar - mueble cafetero - Pepebar - Mueble cafetero 1500mm Mostrador cafetero inox 1495 mm. ancho ECM60-150 o similar	1	ud	573,06 €	573,06 €
Cafetera - Pepebar - Máquina de café con jarra de 1,8 litros Buffalo G108 o similar	1	ud	206,91 €	206,91 €
OFICINA				
Dispensador de agua - Aguaeden - Serie Eden Pure Nature modelo Oasis o similar	1	ud	300,00 €	300,00 €
Impresora multifunción b/n + color - Ricoh mpc4500 o similar	1	ud	900,00 €	900,00 €
Ordenadores para oficina 20-25" - HP - PC All in One HP EliteOne 800 G3, Core i5, 8GB, SSD 256 GB, 23,5"	4	ud	1.366,00 €	5.464,00 €
Mesa/Escritorio zona administrativo - Officedeco - Serie Omega - Mesa independiente EO05012 o similar	3	ud	154,00 €	462,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Silla oficina zona administrativo - Officedeco - Sillones operativos - modelo Equis con brazos de altura regulable color azul oscuro o similar	3	ud	120,00 €	360,00 €
Sillones despacho - Officedeco - Modelo Boss semi-piel color negro o similar	3	ud	561,00 €	1.683,00 €
Mesa escritorio despacho - Officedeco - Serie Elite - Mesa dirección color blanco o similar	1	ud	517,00 €	517,00 €
Mesa de ala escritorio despacho - Officedeco - Serie Elite - Mesa de ala con cajonera soporte cajón y archivo blanco o similar	1	ud	305,00 €	305,00 €
TOTAL:				21.595,73 €

CAPÍTULO 11. TALLER

11.1. CIMENTACIÓN

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	43	m ³	8,92 €	383,56 €
Suministro y colocación de hormigón de limpieza H-100. Vibrado y nivelación	7	m ³	22,60 €	158,20 €
Encofrado y desencofrado en zunchos de cimentación	36	m ²	15,17 €	546,12 €
Hormigón en masa para armar HA-25, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Incluso vigas de atado	17	m ³	134,53 €	2.287,01 €
TOTAL:				3.374,89 €

11.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Solera compuesta por una capa de hormigón de 15cm de espesor de tipo HA-25. Tamaño máximo de árido 20mm. Armado con mallado electrosoldado de 150x150x5mm. Escachado de piedra caliza 40/80 de 15cm de espesor	268,56	m ²	136,92 €	36.771,24 €
Estructura metálica con acero laminado S275JR	500	m ²	58,93 €	29.465,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugazo, salmón, acabado liso, 24x11,5x7 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con enfoscado interior y la interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5, aislamiento formado por un panel flexible y ligero de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.	450	m ²	45,97 €	20.686,50 €
Partición interior de separación de dos recintos con el mismo uso. Tabique de una sola hoja PANEL SYSTEM modelo TC9. Resistencia contra el fuego EI120.	132,3	m ²	26,41 €	3.494,04 €
Cubierta inclinada de chapa de acero galvanizado espesor 0,8 mm; aislamiento térmico e impermeabilización: monocapa adherida, tipo GA-1: sistema integral de impermeabilización y aislamiento Compoterm XPS-40/BM PRG-50 MAX "COMPOSAN".	572	m ²	45,36 €	25.945,92 €
Guarnecido a buena vista con yeso negro Y-12, espesor medio de 12 mm, con posterior enlucido con pasta Y-25 de 3 mm. de espesor, en paramentos verticales, incluso remates de encuentros con rodapiés y carpinterías, y limpieza del lugar de trabajo. Según NTE-RPG-10,12.	850,86	m ²	7,73 €	6.577,15 €
Solado de gres cerámico para suelo rodado tipo 7, sin juntas de separación, apto para	460	m ²	18,86€	8675,6€

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
suelos húmedos. Se instalará en la zona de taller, almacén y maquinaria				
TOTAL:				131.615,45 €

11.3. CARPINTERÍA METÁLICA

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Vidrios ventanas. Doble acristalamiento estándar.	7,21	m ²	35,14 €	253,36 €
Ventana despacho. Carpintería metálica de aluminio abatible hacia el interior. Acabado anodizado natural. Incluso persianas de lamas de PVC.	1	ud	233,28 €	233,28 €
Ventanas aseos y almacén. Carpintería metálica de aluminio abatible hacia el interior. Acabado anodizado natural.	2	ud	187,22 €	374,44 €
Puerta 2,03x0,82m para pasos interiores. Puerta de tablero hueco con alma alveolar de imitación madera de roble, escudo de roseta con acabado plata brillo	4	ud	163,46 €	653,84 €
Puerta de garaje seccional automática de aluminio perfilado relleno de poliuretano para entrada de camiones. Dimensiones 4x3m	3	ud	2.586,27 €	7.758,81 €
Puerta peatonal de entrada al taller y para evacuación en caso de incendios. Puerta resistente al fuego EI-90	1	ud	396,55 €	396,55 €
TOTAL:				9.670,28 €

11.4. ACABADOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suelo de madera clara para despacho - Dekinsa- Breeze line - pino blanco fiordo o similar	8,4	m ²	11,95 €	100,38 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suelo de azulejos color gris claro para suelo y paredes aseos - Roca Downtown Base Gris 30x60 o similar	81	m ²	39,76 €	3.220,56 €
Pintura lavable color azul bruma para taller, cuarto de máquinas y almacén - Bruguer - Emblema Mate Mix Azul Bruma o similar	5	ud	67,40 €	337,00 €
Papel pintado para despacho - Papel pintado económico - Papel pintado elegante imitación estuco para paredes - 5552 o similar	42	m ²	22,10 €	928,20 €
Falso techo registrable formado por placas de Yeso Laminado Placo Gyptone Registrable - Base 31 - GYH43010600AC o similar	500	m ²	25,62 €	12.810,00 €
ASEOS Y CUARTOS DE BAÑO				
Secamanos automático - Compralimpieza - Secador Manos Acero Inox. Tobera Sensor Profesional o similar	1	ud	182,78 €	182,78 €
Dispensador de jabón - Compralimpieza - Jabonera Jade 0.9 L. o similar	1	ud	10,48 €	10,48 €
Portarollos - Compralimpieza - Portarollos Brillo Papel Higiénico Industrial Acero Inox Dispensador o similar	2	ud	20,48 €	40,96 €
Lavabo aseos - Lavamanos mural Ibis 440x310 de la marca Roca o similar con grifería temporizada con rompechorros de la marca Roca y modelo A5A4279C00 del gama Avant o similar	2	ud	156,80 €	313,60 €
Inodoros - Inodoro de tanque bajo con tapa y mecanismo de doble pulsador y respaldo de la marca Roca de la gama Carmen o similar	2	ud	723,00 €	1.446,00 €
TOTAL:				19.389,96 €

11.5. INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Unidad de climatización todo aire - Wolf KG250 Standard o similar	1	ud	5.000,00 €	5.000,00 €
Rejillas de retorno - Koolair 21-SVC/21-SHC o similar	10	ud	55,11 €	551,10 €
Rejillas de retorno - Koolair 25-h 300x100 o similar	2	ud	21,44 €	42,88 €
Rejillas de retorno - Koolair 25-h 200x150 o similar	2	ud	23,20 €	46,40 €
Difusores - Koolair 44-SF-TR o similar	10	ud	253,36 €	2.533,60 €
Difusores - Koolair - DAFC-125 o similar	2	ud	35,68 €	71,36 €
Difusores - Koolair - GPD-80 o similar	2	ud	7,33 €	14,66 €
Entrada de aire - Koolair -TAC-1250 o similar	1	ud	560,26 €	560,26 €
CONDUCTOS DE VENTILACIÓN				
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 1400 o similar	4	m	103,74 €	414,96 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 1000 o similar	17,9	m	60,85 €	1.089,22 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 900mm	6,8	m	57,19 €	388,89 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 800mm	5,8	m	41,71 €	241,92 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 600mm	5,2	m	27,84 €	144,77 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 500mm	15	m	20,31 €	304,65 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 100mm	4,8	m	3,35 €	16,08 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 80mm	10,9	m	3,39 €	36,95 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Codo a 90º diámetro 1000mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	188,40 €	376,80 €
Codo a 90º diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €
Codo a 90º diámetro 80mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,53 €	8,53 €
T a 90º con reducción de diámetro de 1400mm a 1000mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	262,93 €	262,93 €
T a 45º con reducción de diámetro de 1400mm a 600mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	220,33 €	440,66 €
T a 45º con reducción de diámetro de 1000mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	151,79 €	303,58 €
T a 45º con reducción de diámetro de 900mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	137,49 €	274,98 €
T a 45º con reducción de diámetro de 800mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	120,67 €	241,34 €
T a 45º con reducción de diámetro de 600mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	83,68 €	167,36 €
T a 45º con reducción de diámetro de 100mm a 80mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,48 €	8,48 €
Reducción de diámetro de 600mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	41,50 €	83,00 €
Reducción de diámetro de 200mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	9,77 €	19,54 €
CONDUCTOS DE RETORNO				
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 1400 o similar	4	m	103,74 €	414,96 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 1000 o similar	17,9	m	60,85 €	1.089,22 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 900mm	6,8	m	57,19 €	388,89 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 800mm	5,8	m	41,71 €	241,92 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 600mm	5,2	m	27,84 €	144,77 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 500mm	15	m	20,31 €	304,65 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 100mm	4,8	m	3,35 €	16,08 €
Tubo helicoidal - AirTube - Air Galva diámetro 80mm	10,9	m	3,39 €	36,95 €
Codo a 90º diámetro 1000mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	188,40 €	376,80 €
Codo a 90º diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €
Codo a 90º diámetro 80mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,53 €	8,53 €
T a 90º con reducción de diámetro de 1400mm a 1000mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	262,93 €	262,93 €
T a 45º con reducción de diámetro de 1400mm a 600mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	220,33 €	440,66 €
T a 45º con reducción de diámetro de 1000mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	151,79 €	303,58 €
T a 45º con reducción de diámetro de 900mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	137,49 €	274,98 €
T a 45º con reducción de diámetro de 800mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	120,67 €	241,34 €
T a 45º con reducción de diámetro de 600mm a 500mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	83,68 €	167,36 €
T a 45º con reducción de diámetro de 100mm a 80mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,48 €	8,48 €
Reducción de diámetro de 600mm a 200mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	41,50 €	83,00 €
Reducción de diámetro de 200mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	9,77 €	19,54 €
TOTAL:				18.504,13 €

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Luminaria de techo de 4W, 350lm - Philips - Pentura Mini Led GEN 3 BN132C LED3S/830 PSU L300 o similar	8	ud	20,00 €	160,00 €
Luminaria de techo de 108W, 16000lm - Philips - Coreline Carril LL120X LED160S/840 2xPSU DA20 5WH o similar	16	ud	350,00 €	5.600,00 €
Luminaria de techo de 9W, 800lm - Philips - Lednaire Downlight DN060B LED8S/840 PSU WH o similar	4	ud	28,00 €	112,00 €
Luminaria de techo de 14,5W, 1100lm - Philips - Lednaire Aplique WL060V LED11S/830 PSU II WH o similar	4	ud	37,00 €	148,00 €
TOTAL:				6.020,00 €

INSTALACIÓN DE SEGURIDAD				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cartel de información sobre la vigilancia - Securame - Cartel LOPD videovigilancia exterior tamaño 30x21cm A4 español plástico rígido o similar	3	ud	8,26 €	24,78 €
Cámara de vigilancia 360º 1,3mm de lente, 5Mp - Axis Communications - AXIS M3007-PV Network Camera o similar	6	ud	600,00 €	3.600,00 €
TOTAL:				3.624,78 €

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Caldera para agua caliente - ecoCRAFT exclusiv VKK 1606/3-E HL R1 o similar	1	ud	10.480,00 €	10.480,00 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 40mm - Blanson - PRETTB B403705 o similar	2,8	m	11,04 €	30,91 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 32mm - Blanson - PRETTB B322905 o similar	1,7	m	6,05 €	10,29 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 25mm - Blanson - PRETTB B252305 o similar	20,5	m	3,83 €	78,52 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 20mm - Blanson - PRETTB B201905 o similar	6,7	m	2,51 €	16,82 €
Tubería para agua fría PEX-B de diámetro 16mm - Blanson - PRETTB B161505 o similar	5,7	m	1,76 €	10,03 €
Codo de 90º diámetro 25mm - Blanson - PRET-AL-KC25 o similar	2	m	0,36 €	0,72 €
Codo de 90º diámetro 20mm - Blanson - PRET-AL-KC20 o similar	2	ud	0,10 €	0,19 €
Codo de 90º diámetro 16mm - Blanson - PRET-AL-KC16 o similar	3	ud	0,09 €	0,27 €
T con diámetros 20-16-16 - Blanson - PRET-AL-KT20166 o similar	1	ud	0,31 €	0,31 €
T con diámetros 25-20-20 - Blanson - PRET-AL-KT25200 o similar	2	ud	0,54 €	1,08 €
T con diámetros 40-40-25 - Blanson - PRET-AL-KT40405 o similar	1	ud	4,91 €	4,91 €
Reducción de diámetro 40/32 - Blanson - PRET-AL-KMR4032 o similar	1	ud	1,19 €	1,19 €
T con diámetros 20-20-16 - Blanson - PRET-AL-KT20206 o similar	1	ud	0,35 €	0,35 €
T con diámetros 32-25-20 - Blanson - PRET-AL-KT32250 o similar	1	ud	0,35 €	0,35 €
T simple diámetro 16mm - Blanson - PRET-AL-KSH162 o similar	1	ud	1,00 €	1,00 €
TOTAL:				10.636,92 €

TOTAL:

38.785,83 €

11.6. MOBILIARIO Y EQUIPOS

AIRE COMPRIMIDO				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y montaje de un compresor de aire CompAir modelo D22H-RS	1	ud	52.355,64 €	52.355,64 €
Suministro y montaje de un cuadro eléctrico con protección y mando	1	ud	412,56 €	412,56 €
Suministro y montaje de Tubería de goma flexible o plástico reforzado de 1" para distribución de aire comprimido	50	m	19,70 €	985,00 €
Suministro y montaje de Tubería de goma flexible o plástico reforzado de 3/4" para distribución de aire comprimido	30	m	13,46 €	403,80 €
Suministro y montaje de bloque regulador de presión, filtro y purga	4	ud	180,00 €	720,00 €
Suministro y colocación de pistola de aire comprimido con toma rápida	4	ud	20,00 €	80,00 €
Suministro y colocación de accesorios neumáticos	3	ud	1.537,26 €	4.611,78 €
Suministro gato hidroneumático de garaje	3	ud	210,00 €	630,00 €
Suministro de mangueras extensibles de suministro de aire comprimido	4	ud	51,90 €	207,60 €
EQUIPOS TALLER				
Suministro de banco de trabajo - incluso herramientas	3	ud	415,00 €	1.245,00 €
Suministro de equipo de aspiración de aceite usado	3	ud	396,40 €	1.189,20 €
Suministro equipo regulador de faros	2	ud	1.950,80 €	3.901,60 €
Suministro equipo montador/desmontador de ruedas	2	ud	4.235,00 €	8.470,00 €
Suministro y colocación de equipo extractor de gas	1	ud	131,00 €	131,00 €
Suministro de equipo de equilibrado de ruedas	2	ud	1.328,58 €	2.657,16 €
Suministro y colocación de estanterías para almacenamiento de neumáticos	1	ud	160,00 €	160,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Estanterías de almacenaje para el almacén	10	ud	149,00 €	1.490,00 €
Suministro y montaje de sistema elevador de camiones	3	ud	4.598,00 €	13.794,00 €
Suministro grúa hidráulica móvil	3	ud	2100	6.300,00 €
MOBILIARIO DESPACHO				
Ordenador para despacho 20-25" - HP - PC All in One HP EliteOne 800 G3, Core i5, 8GB, SSD 256 GB, 23,5"	1	ud	1.366,00 €	1.366,00 €
Mesa escritorio despacho - Officedeco - Serie Elite - Mesa dirección color blanco o similar	1	ud	517,00 €	517,00 €
Sillones despacho - Officedeco - Modelo Boss semi-piel color negro o similar	3	ud	561,00 €	1.683,00 €
TOTAL:				103.310,34 €

CAPÍTULO 12. CASETA DE SEGURIDAD Y SALUD

12.1. CIMENTACIÓN

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	5	m ³	8,92 €	44,60 €
Suministro y colocación de hormigón de limpieza H-100. Vibrado y nivelación	1	m ³	22,60 €	22,60 €
Encofrado y desencofrado en zunchos de cimentación	1	m ²	15,17 €	15,17 €
Hormigón en masa para armar HA-25, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Incluso vigas de atado	4	m ³	134,53 €	538,12 €
TOTAL:				620,49 €

12.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Solera compuesta por una capa de hormigón de 15cm de espesor de tipo HA-25. Tamaño máximo de árido 20mm. Armado con mallado electro-soldado de 150x150x5mm. Escachado de piedra caliza 40/80 de 15cm de espesor	15,5	m ²	136,92 €	2.122,26 €
Estructura metálica con acero laminado S275JR	16	m ²	58,93 €	942,88 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugazo, salmón, acabado liso, 24x11,5x7 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con enfoscado interior y la interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5, aislamiento formado por un panel flexible y ligero de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor.	48	m ²	45,97 €	2.206,56 €
Partición interior de separación de dos recintos con el mismo uso. Tabique de una sola hoja PANEL SYSTEM modelo TC9. Resistencia contra el fuego EI120.	6,5	m ²	26,41 €	171,67 €
Cubierta inclinada de chapa de acero galvanizado espesor 0,8 mm; aislamiento térmico e impermeabilización: monocapa adherida, tipo GA-1: sistema integral de impermeabilización y aislamiento Compoterm XPS-40/BM PRG-50 MAX "COMPOSAN".	16,17	m ²	45,36 €	733,47 €
Guarnecido a buena vista con yeso negro Y-12, espesor medio de 12 mm, con posterior enlucido con pasta Y-25 de 3 mm. de espesor, en paramentos verticales, incluso remates de encuentros con rodapiés y carpinterías, y limpieza del lugar de trabajo. Según NTE-RPG-10,12.	70	m ²	7,73 €	541,10 €
TOTAL:				6.717,94 €

12.3. CARPINTERÍA METÁLICA

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Puerta de entrada de una hoja de 0,6x2,4m. Carpintería metálica de acero, cerradura de tres puntos con retención. Elaborada en taller con ajuste y fijación en obra	1	ud	450,00 €	450,00 €
Vidrios ventanas. Doble acristalamiento estándar.	10,44	m ²	35,14 €	366,86 €
Ventanas cuarto de baño. Carpintería metálica de aluminio abatible hacia el interior. Acabado anodizado natural.	1	ud	187,22 €	187,22 €
Ventana de control. Carpintería metálica de aluminio fija con rotura de puente térmico. Acabado anodizado natural.	1	ud	323,75 €	323,75 €
Puerta 2,03x0,82m para acceso cuarto de baño. Puerta de tablero hueco con alma alveolar, acabado en color blanco liso, escudo de roseta y tirador con acabado plata brillo	1	ud	142,60 €	142,60 €
TOTAL:				1.470,43 €

12.4. ACABADOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suelo de madera clara - Dekinsa- Breeze line - pino blanco fiordo o similar	8,3	m ²	11,95 €	99,19 €
Suelo de azulejos color gris claro para suelo y pared del cuarto de baño - Roca Downtown Base Gris 30x60 o similar	28,9	m ²	39,76 €	1.149,06 €
Pintura lavable color azul bruma para paredes - Bruguer - Emblema Mate Mix Azul Bruma o similar	2	ud	67,40 €	134,80 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Falso techo registrable formado por placas de Yeso Laminado Placo Gyptone Registrable - Base 31 - GYH43010600AC o similar	13,2	m ²	25,62 €	338,18 €
Tabiques de Pladur para paredes internas - Placo - PFF de altas prestaciones contra el fuego P03392500 o similar	11,75	m ²	8,35 €	98,11 €
TOTAL:				1.819,35 €

12.5. INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Fancoil - Airwell - K-OG-9 4T-AV o similar	1	ud	998,00 €	998,00 €
Unidad de tratamiento de aire - SP Ventilation systems - UTBS-3 R F9 0,37 L IC OC o similar	1	ud	1.815,60 €	1.815,60 €
Rejilla de retorno - Koolair - 25-h 200x150 o similar	1	ud	23,20 €	23,20 €
Rejilla de retorno - Koolair - 25-h 250x100 o similar	1	ud	20,03 €	20,03 €
Difusor - Koolair - GPD-80 o similar	1	ud	7,33 €	7,33 €
Difusor - Koolair - 44-SF-PMC-4 o similar	1	ud	71,60 €	71,60 €
Rejilla entrada de aire - Koolair - TAC-200 o similar	1	ud	88,67 €	88,67 €
CONDUCTOS DE VENTILACIÓN				
Tubo helicoidal de diámetro 150mm - AirTube - Air Galva o similar	0,9	m	5,09 €	4,58 €
Tubo helicoidal de diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	3,6	m	3,35 €	12,06 €
T a 90º con reducción de diámetro de 150mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,27 €	8,27 €
Codo a 90º de diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
CONDUCTOS DE RETORNO				
Tubo helicoidal de diámetro 150mm - AirTube - Air Galva o similar	0,9	m	5,09 €	4,58 €
Tubo helicoidal de diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	3,6	m	3,35 €	12,06 €
T a 90º con reducción de diámetro de 150mm a 100mm - AirTube - Air Galva o similar	1	ud	8,27 €	8,27 €
Codo a 90º de diámetro 100mm - AirTube - Air Galva o similar	2	ud	8,65 €	17,30 €
TOTAL:				3.108,85 €

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Luminaria de techo de 4W, 350lm - Philips - Pentura Mini Led Gen 3 BN132C LED3S/830 PSU L300 o similar	4	ud	18,00 €	72,00 €
Luminaria de techo de 14W, 1250lm - Philips - Pentura Mini Led Gen 3 BN132C LED12S/830 PSU L1200 o similar	4	ud	26,00 €	104,00 €
TOTAL:				176,00 €

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Caldera de agua - Vaillant -ecoTEC exclusive 246 o similar	1	ud	2.310,00 €	2.310,00 €
Tubería de agua caliente - Ferroplast - PVC union encolada alta presion 20bar	7,9	m	3,06 €	24,17 €
Tubería de agua fría - Ferroplast - PVC union encolada alta presion 20bar	7,85	m	3,06 €	24,02 €
Tubería de 12,7mm para ida fría a los Fancoils - Ferroplast - Sistemas de presion de PVC - 203119 o similar	1	m	0,56 €	0,56 €
Tubería de 12,7mm para retorno de agua fría de los Fancoils - Ferroplast - Sistemas de presion de PVC - 203119 o similar	0,9	m	0,56 €	0,50 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Tubería de 12,7mm para ida de agua caliente a los Fancoils - Ferroplast - Sistemas de presión de PVC - 203119 o similar	0,76	m	0,56 €	0,43 €
Tubería de 12,7mm para retorno de agua caliente de los Fancoils - Ferroplast - Sistemas de presión de PVC - 203119 o similar	0,76	m	0,56 €	0,43 €
Plato de ducha - Roca - Colección Easy - STV angular 750x750x80 o similar	1	ud	95,10 €	95,10 €
Mampara de ducha - Roca - Colección Easy - angular 700x800 o similar	1	ud	743,00 €	743,00 €
Retrete - Roca - Colección América - Inodorocon tapa y mecanismo de doble pulsador o similar	1	ud	698,00 €	698,00 €
Lavabo- Roca - Colección Debba - Pack Debba Compactcon espejo 800 y caja organizable 90x90 o similar	1	ud	479,95 €	479,95 €
TOTAL:				4.376,16 €

TOTAL:

7.661,01 €

12.6. MOBILIARIO

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Monitor de vigilancia - Eizo - FDF4627W-IP DuraVision o similar	3	ud	1.805,00 €	5.415,00 €
Ordenador para vigilante - HP - Pc Sobremesa - HP 510-P123NS, i5-6400U, 2 TB, 16 GB RAM o similar	1	ud	670,00 €	670,00 €
Mesa - OfficeDeco - Serie P4 cristal color blanco mesa independiente fondo 80 MP4C100 o similar	1	ud	155,00 €	155,00 €
Encimeras para cocina - IKEA - METHOD / FÖRVARA - Armario bajo cocina con 4 cajones, blanco, Grevsta ac inox o similar	3	ud	194,00 €	582,00 €

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Silla - Officedeco - Sillones operativos - modelo Equis con brazos de altura regulable color azul oscuro o similar	2	ud	120,00 €	240,00 €
Mini frigorífico - Zanussi - ZUA14020SA o similar	1	ud	500,00 €	500,00 €
Cafetera de goteo/filtro - Jata - CA290, 680 W, Filtro permanente, Sistema antigoteo, De 2 a 12 tazas o similar	1	ud	30,17 €	30,17 €
TOTAL:				7.592,17 €

CAPÍTULO 13. ÁREA DE LAVADO

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Ejecución de obra civil completa para montaje de puente de lavado	1	ud	2.683,00 €	2.683,00 €
Suministro y colocación de puente de lavado 4PX de la marca Istobal o similar. Incluso conexionado y puesta en funcionamiento	1	ud	22.573,00 €	22.573,00 €
Ejecución de obra civil completa para instalación de aspiradores para limpieza	1	ud	396,25 €	396,25 €
Suministro y montaje de equipo de aspiración de partículas de la marca Istobal totalmente equipado e instalado	4	ud	415,60 €	1.662,40 €
Suministro y montaje de reciclador de aguas BIOS de la marca Istobal o similar. Incluso decantador, separador de hidrocarburos, equipo de bombeo y conexionado a la red de saneamiento general	1	ud	7.454,32 €	7.454,32 €
TOTAL:				34.768,97 €

CAPÍTULO 14. MONOPOSTE

CIMENTACIÓN				
Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Excavación en apertura de zanjas hasta 3m. Nivelación, refino manual y compactación. Incluso carga y transporte de productos	70	m ³	8,92 €	624,40 €
Suministro y colocación de hormigón de limpieza H-100. Vibrado y nivelación	2,32	m ³	22,60 €	52,43 €
Encofrado y desencofrado en zunchos de cimentación	32,5	m ²	15,17 €	493,03 €
Hormigón en masa para armar HA-25, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Incluso vigas de atado	32,49	m ³	134,53 €	4.370,88 €
ESTRUCTURA				
Estructura metálica con acero laminado S275JR	20	m ²	58,93 €	1.178,60 €
CARTEL PUBLICITARIO				
Cartel publicitario en monoposte	1	ud	14.490,00 €	14.490,00 €
TOTAL:				21.209,34 €

CAPÍTULO 15. CERRAMIENTO EXTERIOR

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Valla formada por cercado de alambre ondulado A-40 de 40x40 mm de luz de malla y alambre de 2,7mm, de 1,5 m de altura sobre murete de 0,5 m de altura de 1 pie de espesor de fábrica 2 caras vistas, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	438	m	235,86 €	103.306,68 €
Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 450x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	2	ud	3.820,00 €	7.640,00 €
TOTAL:				110.946,68 €

CAPÍTULO 16. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Extintor portátil de CO2 para taller con eficacia 89B, homologado	4	ud	142,42 €	569,68 €
Extintor portátil de polvo para edificio principal y caseta de seguridad y salud. Extintor 21A-113B-C	11	ud	49,24 €	541,64 €
Extintor de polvo en carro de 50kg para zona de suministro.	2	ud	368,21 €	736,42 €
Equipo de detección y alarma de incendios	15	ud	42,14 €	632,10 €
Sistema automático de extinción de incendios para el taller	1	ud	2.300,00 €	2.300,00 €
Señalización de equipos de extinción de incendios e indicaciones de rutas de evacuación. Señales de poliestireno fotoluminiscente de 210x210	20	ud	7,05 €	141,00 €
TOTAL:				4.779,84 €

CAPÍTULO 17. SEÑALIZACIÓN

Descripción	Medición	Unidades	Precio (€/ud.)	Total
Suministro y montaje de placas de señalización vertical de acuerdo con la normativa vigente	20	ud	78,92 €	1.578,40 €
Señalización horizontal realizada con pintura reflectante de acuerdo con normativa vigente	1	ud	815,16 €	815,16 €
Pintura y señalización de placas de aparcamiento	39	ud	62,16 €	2.424,24 €
Rótulos y carteles de señalización	1	ud	752,00 €	752,00 €
TOTAL:				5.569,80 €

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN		
Capítulo	Descripción	Importe
1	Explanación y pavimentación	340.341,47 €
2	Red de acometida de agua	6.782,95 €
3	Red de saneamiento	53.423,80 €
4	Alumbrado exterior	41.808,11 €
5	Instalación de telecomunicaciones	10.343,46 €
6	Instalación de seguridad	7.282,60 €
7	Distribución energía eléctrica	60.000,00 €
8	Red de tierras	10.290,25 €
9	Zona de suministro	142.932,28 €
10	Edificio principal	226.519,28 €
11	Taller	306.146,75 €
12	Caseta de seguridad y control	19.163,45 €
13	Área de lavado	34.768,97 €
14	Monoposte	21.209,34 €
15	Cerramiento exterior	110.946,68 €
16	Protección contra incendios	4.779,84 €
17	Señalizaciones	5.569,80 €
18	Compra del terreno	195.000,00 €
Total:		1.597.309,02 €
<p>El presente presupuesto asciende a la cantidad de un millón quinientos noventa y siete mil trescientos nueve euros con dos céntimos de euro. *****</p>		

Madrid, Mayo de 2018

Firmado:

