



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA**

DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA

DEPARTAMENTO DE CONSTR. Y ESTR., CIVILES Y AERONAUTICAS

# **REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA ESTACIÓN DE TREN DE QUEIXAS- LONDOÑO, CERCEDA**

TRABAJO FIN DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

**TOMO I DE IV  
MEMORIA**

Autor: **Daniel Pallas López**

Tutor: **D. Manuel González Sarceda**

Tutor: **D. Emilio Mosquera Rey**

**Mayo 2019**







## RESUMEN

El presente Trabajo Final de Grado recoge la rehabilitación integral de la antigua estación de ferrocarril de Queixas-Londoño, situada en Cerceda, con el fin de darle un nuevo uso como museo del tren.

El objetivo que se persigue con esta intervención es el de darle un nuevo uso a un edificio histórico que, debido a la construcción de la nueva vía de alta velocidad, ha quedado en desuso.

En la comunidad autónoma de Galicia existen innumerables construcciones de gran valor que por unas razones u otras han quedado en desuso. Este último motivo combinado con el paso del tiempo genera una gran cantidad de construcciones que se encuentran en un estado de conservación pésimo. Lo que se busca con este proyecto es luchar contra ello llevando vida, de nuevo, a este tipo de construcciones para que no caigan en el olvido. En este caso trabajaremos con la Antigua estación de Queixas-Londoño ya mencionada anteriormente.

La actuación que se plantea tiene como objetivo crear un espacio acogedor ayudándonos de las nuevas tendencias, pero siempre respetando la esencia de la época.

El trabajo se compone de tres tomos:

- **TOMO I:** Formado por la Memoria, que a su vez contiene las memorias descriptiva y constructiva; la justificación del cumplimiento del CTE y otros reglamentos. Por último, se incluye en los anejos todos los cálculos y especificaciones necesarias de la estructura, instalaciones, estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y plan de control de calidad.
- **TOMO II:** En el que se recoge toda la documentación gráfica acorde a la documentación incluida en los tomos anteriores.
- **TOMO III:** Formado por el pliego de condiciones.
- **TOMO IV:** Mediciones y presupuesto; así como la bibliografía, conclusiones y agradecimientos.

## PALABRAS CLAVE

- Trabajo final de grado.
- Rehabilitación.
- Museo del tren.



## **ABSTRACT**

This Final Grade Work includes the integral rehabilitation of the old railway station of Queixas-Londoño, located in Cerceda, in order to give it a new use as a train museum.

The objective of this intervention is to give a new use to a historic building which, due to the construction of the new high-speed track, has become obsolete.

In Galicia there are a lot of constructions of great value that for some reasons or other have become obsolete. This last reason, combined with time, generates a lot of constructions that are in a lousy conservation state. What is sought with this project is to fight it, bringing life again, to this type of constructions so that they do not fall in to oblivion. In this case we will work with the old Queixas- Londoño train station mentioned above.

The objective of this intervention is to create a cozy space helping us with the new tendencies, but respecting the essence of the time.

This work consists of three volumes:

- **VOLUME I:** This volume contains the descriptive and constructive memories; the justification for compliance with the CTE and other regulations. Finally, there are all the necessary calculations and specifications of the structure, installations, construction and demolition waste management study and quality control plan are included in the annexes.
- **VOLUME III:** This volume contains all the graphic documentation according to the documentation included in the previous volumes.
- **VOLUME III:** This volume contains the specifications.
- **VOLUME IV:** This volume contains measures and budget; as well as the bibliography, conclusions and knowledge.

## **KEYWORDS**

- Final grade Work.
- Rehabilitation.
- Train Museum.





**ÍNDICE:**

1	INTRODUCCIÓN.....	17
1.1	Composición del trabajo .....	17
1.2	Objeto del trabajo. ....	17
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	21
2.1	Identificación y objeto del proyecto .....	21
2.2	Agentes.....	21
2.2.1	Promotor .....	21
2.2.2	Proyectista.....	21
2.2.3	Dirección de obra .....	21
2.2.4	Dirección de ejecución .....	21
2.2.5	Autor del estudio de seguridad y salud.....	21
2.3	Información .....	22
2.3.1	Antecedentes y condicionantes de partida.....	22
2.3.2	Emplazamiento.....	22
2.3.3	Entorno físico .....	23
2.3.4	Normativa urbanística.....	23
2.3.5	Datos de la edificación existente .....	24
2.4	Información .....	27
2.4.1	Descripción general del edificio .....	27
2.4.2	Programa de necesidades .....	28
2.4.3	Uso característico del edificio .....	29
2.4.4	Relación con el entorno .....	29
2.4.5	Cumplimiento del CTE .....	29
2.4.6	Cumplimiento de otras normativas específicas .....	30
2.4.7	Descripción de la geometría del complejo, volumen, superficies útiles y construidas accesos y evacuación.....	31
2.4.8	Accesos al complejo. ....	33
2.4.9	Evacuación.....	33
2.5	Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto. ....	33
2.5.1	Sistema estructural .....	33
2.5.2	Sistema de compartimentación .....	34
2.5.3	Sistema envolvente .....	34

2.5.4	Sistemas de acabados .....	34
2.5.5	Sistema de acondicionamiento ambiental.....	35
2.5.6	Sistemas de servicios.....	35
2.6	Prestaciones del edificio.....	36
2.6.1	Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE .....	36
2.7	Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del complejo.....	39
2.7.1	Accesibilidad.....	39
2.7.2	Acceso a los servicios .....	39
2.8	Limitaciones de uso de los edificios .....	39
2.8.1	Limitaciones de uso de los edificios en su conjunto .....	39
2.8.2	Limitaciones de uso de las instalaciones.....	39
3	MEMORIA CONSTRUCTIVA .....	43
3.1	Trabajos previos .....	43
3.1.1.	Techos .....	43
3.1.2.	Pavimentos.....	43
3.1.3.	Divisiones interiores y paramentos.....	43
3.1.4.	Huecos interiores y exteriores. ....	43
3.1.5.	Instalaciones.....	43
3.2.	Sustentación de los edificios .....	44
3.3.	Sistema estructural .....	44
3.4.	Sistema envolvente .....	44
3.1.1	Puertas exteriores: .....	45
3.1.2	Lucernarios:.....	45
3.1.3	Ventanas:.....	46
3.5.	Sistema de compartimentación: .....	46
3.1.4	Compartimentación interior vertical: .....	46
3.1.5	Puertas interiores:.....	47
3.1.6	Vidrieras: .....	47
3.6.	Sistema de acabados:.....	48
3.7.	Sistema de acondicionamiento de instalaciones: .....	51
3.1.7	Fontanería .....	51
3.1.8	Evacuación de aguas .....	51
3.1.9	Instalaciones térmicas del edificio .....	52
3.1.10	Ventilación.....	52

3.1.11	Electricidad .....	53
3.1.12	Iluminación .....	53
3.1.13	Protección contra incendio .....	54
3.8.	Equipamiento .....	54
3.1.14	Aseos .....	54
3.1.15	Zonas de exposición .....	55
3.1.16	Almacenes .....	55
3.1.17	Recepción .....	56
3.1.18	Recepción de oficina y Oficina .....	56
3.1.19	Exposición exterior .....	57
4	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	61
4.1.	Seguridad Estructural .....	65
	Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).....	65
4.1.1	Normativa.....	66
4.1.2	Acciones en la edificación: .....	67
4.1.3	Resultados de la evaluación: .....	68
➤	Descripción del edificio y de sus elementos estructurales; síntomas y lesiones; .....	69
➤	Resultados: .....	69
➤	Verificación:.....	71
➤	Diagnóstico:.....	73
4.2.	Seguridad en caso de incendio.....	77
4.2.1	Sección SI 1 Propagación interior.....	78
4.2.2	Sección SI 2 Propagación exterior .....	81
4.2.3	Sección SI 3 Evacuación de ocupantes .....	82
4.2.4	Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.....	87
4.2.5	Sección SI 5 Intervención de los bomberos.....	89
4.2.6	Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.....	89
4.3.	Seguridad de utilización y accesibilidad .....	93
4.3.1	Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	95
4.3.2	Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento .....	99
4.3.3	Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos .....	102
4.3.4	Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	
	102	

4.3.5	Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación .....	105
4.3.6	Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento .....	105
4.3.7	Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento 105	
4.3.8	Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo .....	105
4.3.9	Sección SUA 9 Accesibilidad .....	107
4.4.	HE Ahorro de energía .....	115
4.4.1	Sección HE 0 Limitación del consumo energético .....	117
4.4.2	Sección HE 1 Limitación de la demanda energética.....	117
4.4.3	Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas .....	118
4.4.4	Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación .....	119
4.4.5	Sección HE 4 contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	121
4.4.6	Sección HE 5 contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	121
4.5.	HR Protección frente al ruido.....	125
4.6.	HS Salubridad .....	129
4.6.1	Sección HS1 Protección frente a la humedad .....	131
	<i>Fachadas y medianeras descubiertas.....</i>	<i>132</i>
	<i>Cubiertas inclinadas .....</i>	<i>143</i>
4.6.2	Sección HS2 Recogida y evacuación de residuos .....	150
4.6.3	Sección HS3 Calidad del aire interior .....	150
4.6.4	Sección HS4 Suministro de agua .....	150
4.6.5	Sección HS5 Evacuación de aguas .....	154
5	CUMPLIMIENTO DE OTRAS DISPOSICIONES .....	161
5.1.	Condiciones básicas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas .....	165
5.2.	Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios .....	177
	ANEJO I: Cálculos estructurales Andén .....	205
	ANEJO II: Cálculos estructurales cercha .....	235
	ANEJO III: HE1 Limitación de la demanda energética .....	297
	ANEJO IV: HS4 Suministro de agua.....	309
	ANEJO V: HS5 Evacuación de aguas .....	319
	ANEJO VII: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	347
	ANEJO VIII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	375
6	ANEJO IX: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	443

6. CONCLUSIÓN: .....	447
7. BIBLIOGRAFÍA: .....	451



# 1. INTRODUCCIÓN





## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Composición del trabajo

El presente Trabajo Final de Grado se compone de tres tomos:

- **TOMO I:** Formado por la Memoria, que a su vez contiene las memorias descriptiva y constructiva; la justificación del cumplimiento del CTE y otros reglamentos. Por último, se incluye en los anejos todos los cálculos y especificaciones necesarias de la estructura, instalaciones, estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y plan de control de calidad.
- **TOMO II:** Formado por el pliego de condiciones, mediciones y presupuesto; así como la bibliografía, conclusiones y agradecimientos.
- **TOMO III:** En el que se recoge toda la documentación gráfica acorde a la documentación incluida en los tomos anteriores.

### 1.2 Objeto del trabajo.

El presente Trabajo Final de Grado recoge la rehabilitación integral de la antigua estación de ferrocarril de Queixas-Londoño, situada en Cerceda, con el fin de darle un nuevo uso como museo del tren.

El objetivo que se persigue con esta intervención es el de darle un nuevo uso a un edificio histórico que, debido a la construcción de la nueva vía de alta velocidad, ha quedado en desuso.

En la comunidad autónoma de Galicia existen innumerables construcciones de gran valor que por unas razones u otras han quedado en desuso. Este último motivo combinado con el paso del tiempo genera una gran cantidad de construcciones que se encuentran en un estado de conservación pésimo. Lo que se busca con este proyecto es luchar contra ello llevando vida, de nuevo, a este tipo de construcciones para que no caigan en el olvido. En este caso trabajaremos con la Antigua estación de Queixas-Londoño ya mencionada anteriormente.

La actuación que se plantea tiene como objetivo crear un espacio acogedor ayudándonos de las nuevas tendencias, pero siempre respetando la esencia de la época, es por ello que se respetarán las fachadas. Metal y hormigón serán la seña de identidad del mismo.



## 2. MEMORIA DESCRIPTIVA



## **2 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.1 Identificación y objeto del proyecto**

Título del proyecto: “Rehabilitación de la estación Queixas-Londoño, Cerceda”

Objeto del proyecto: Rehabilitación integral de la antigua estación de tren de Queixas-Londoño, Cerceda; con el fin de darle un nuevo uso como museo del tren.

Situación: La estación se encuentra en el Ayuntamiento de Cerceda, más concretamente en Londoño, en el Campo de Xesteda (43.135759, -8.487190). También podríamos situarla en el kilómetro 418,607, situada en la antigua línea de Ferrocarril “Zamora a Coruña, por Puebla, Orense y Santiago”.

### **2.2 Agentes**

#### **2.2.1 Promotor**

El presente proyecto de reforma es encargado por D. Manuel González Sarceda, con DNI 12345678-A y domicilio en A Coruña; y D. Emilio Mosquera Rey, con DNI 12345678-B y domicilio en A Coruña, en representación del Ayuntamiento de Cerceda.

#### **2.2.2 Projectista**

Redacta este proyecto de rehabilitación D. Daniel Pallas López, con DNI 53301406-X y domicilio en A Coruña.

#### **2.2.3 Dirección de obra**

El director de obra será D. Daniel Pallas López, con DNI 53301406-X y domicilio en A Coruña.

#### **2.2.4 Dirección de ejecución**

El director de ejecución de la obra será D. Daniel Pallas López, con DNI 53301406-X y domicilio en A Coruña.

#### **2.2.5 Autor del estudio de seguridad y salud**

Redacta el estudio y ejerce como coordinador durante la ejecución de la obra el Arquitecto técnico D. Daniel Pallas López, con DNI 53301406-X y domicilio en A Coruña.

## 2.3 Información

### 2.3.1 Antecedentes y condicionantes de partida

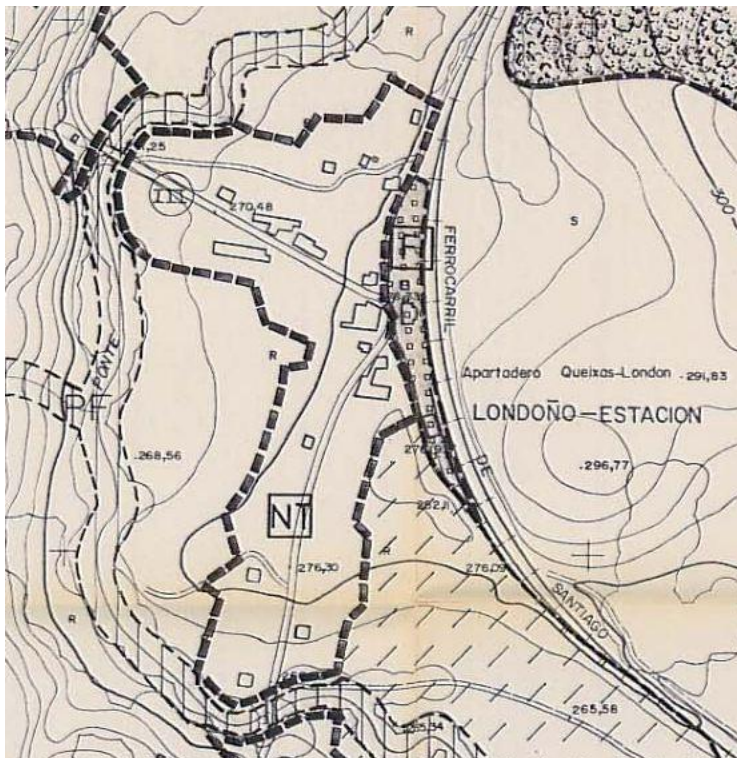
Se recibe por parte de los promotores el encargo de la redacción del presente proyecto de rehabilitación de la estación ferroviaria para un cambio de uso a museo dedicado al tren, ya que actualmente dicha vía ferroviaria se encuentra en desuso debido a la construcción de la línea de alta velocidad “A Coruña-Vigo”.

### 2.3.2 Emplazamiento

La estación está situada en la provincia de A Coruña, más concretamente en Londoño (Ayuntamiento de Cerceda), la zona donde se encuentra se conoce como “Campo da Xesteda”. Para poder situarla correctamente y debido a que las vías que dan acceso a la misma no tienen nombre, se aportan las coordenadas para localizarla: 43.135759, -8.487190.

Por otra parte podemos situarla también en el kilómetro 418,607 de la antigua línea de Ferrocarril “Zamora a Coruña, por Puebla, Orense y Santiago”, que actualmente se encuentra en desuso.

Se trata de un edificio que se encuentra en la parcela con referencia catastral 001201300NH47E0001ZZ.



*Emplazamiento de la estación*

El complejo cuenta con dos edificios, uno al que consideraremos a partir de ahora como Edificio A o Principal y otro al que consideraremos Edificio B o Edificio de Oficinas.

### **2.3.3 Entorno físico**

El solar dispone de los siguientes servicios urbanísticos municipales:

- Acceso rodado.
- Línea de energía eléctrica.
- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.

La zona Oeste de la parcela colinda con la vía que cruza la aldea. Esta vía es la que da acceso al complejo. Las zonas Norte y Sur colindan con arboledas cercanas y la Zona Este colinda con las vías del tren.

### **2.3.4 Normativa urbanística**

En materia urbanística, en el Ayuntamiento de Cerceda continúan vigentes las normas subsidiarias publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia el 17 de agosto de 1996. El presente complejo estaría reflejado en el apartado 6.9.2 sub-apartado e) como equipamiento socio-cultural.

Por otra parte, en la ley del suelo de Galicia 2/2016 de 10 de febrero, en el apartado 40 se recogen las edificaciones existentes de carácter tradicional (lo cual es nuestro caso ya que la edificación existente consta del año 1940 y por lo tanto es anterior a la entrada en vigor de la Ley 19/1975, de 2 de mayo).

- Clasificación del suelo: visto el plano de situación, el complejo se emplaza en un terreno clasificado como dotacional según el plano “70-1-1-03 de ordenación del término municipal” (SIOUTGA), situado en un núcleo tradicional.

El cambio de uso que se pretende realizar según lo establecido en el presente proyecto, está permitido ya que está establecido en el apartado 6.9.4 sub-apartado 3 de la Norma subsidiaria de 17 de Agosto de 1996.

Al no intervenir sobre la fachada de ninguno de los edificios, la obra a realizar estaría dentro de lo establecido en la normativa según lo establecido en el apartado 40 de la Ley del suelo de Galicia 2/2016, de 10 de febrero.

### 2.3.5 Datos de la edificación existente

El complejo objeto se encuentra en una parcela de 87.633m<sup>2</sup>. El complejo está formado por dos edificios: Edificio A o Principal y otro al que consideraremos Edificio B o Aseos.



*Edificio principal. Fachada Oeste. (Fuente propia)*





Edificio principal. Fachadas Norte y Este (Fuente <https://galiciapuebloapueblo.blogspot.com>)



Edificio de aseos. Fachadas Oeste y Sur. Fuente (<https://galiciapuebloapueblo.blogspot.com>)

Este complejo data del año 1940.

La construcción de la nueva línea de alta velocidad que conecta A Coruña con Vigo, implicó que el ferrocarril dejase de circular por muchos apeaderos intermedios de pequeñas localidades,

con lo que los edificios de las antiguas estaciones, por las que ya no pasa el tren, quedaron completamente abandonados y perdieron cualquier tipo de vinculación con este.



Lugar por donde circulaba la antigua vía del tren. Fuente (<https://galiciapuebloapueblo.blogspot.com>)

Cerceda tiene cinco estaciones de ferrocarril que formaban parte de la línea ferroviaria de ancho convencional, Zamora a Coruña por Puebla de Sanabria y Orense, inaugurada en 1943.

En esta línea de 463,45Km, que no se completaría definitivamente hasta el año 1958, encontramos, en el tramo Santiago-A Coruña de 75Km, varias construcciones que podríamos situar extraordinariamente cerca del nevasco por sus características estético-arquitectónicas.

Una de ellas es esta antigua estación de Queixas-Londoño, situada en el kilómetro 418,607, y que Adif denominaba como Queixas-Londoño.

La tipología de esta estación y los diversos estilos utilizados remiten estéticamente a estaciones situadas en el País Vasco.

A pesar de indagar durante mucho tiempo y contactar con diversos organismos, tanto municipales como privados, no se ha conseguido conocer ni al arquitecto que realizó dicha obra, ni tampoco se han podido conseguir documentos gráficos relacionados con la misma. El Ayuntamiento, la asociación del ferrocarril, y fomento no tienen en sus archivos ningún tipo de



información relacionada, y esto debe hacernos pensar en que estamos echando a perder toda la memoria arquitectónica de la España más rural.

Ante la imposibilidad de acceder al edificio y la inexistencia de planos se ha tenido que realizar el levantamiento del edificio el cual viene reflejado en los planos del “Estado Actual” en la sección de “planos”.

El Edificio Principal se compone de:

- Planta baja, con una superficie construida de 195,11 m<sup>2</sup>, la cual albergaba una recepción, una sala de espera para que los pasajeros pudiesen esperar al tren en el interior del edificio, oficinas y un almacén. También contaba con un porche donde poder esperar en el exterior y el cual da directamente a las vías del tren.
- Planta primera, con una superficie construida de 203,36m<sup>2</sup>, la cual albergaba una sala de espera, varias oficinas para el personal, un almacén y dos balcones exteriores, uno menor situado en la fachada Oeste y uno mucho mayor con vistas a las vías del tren, situado en la fachada Este.
- Planta segunda, con una superficie construida de 203,36m<sup>2</sup>, la cual albergaba una sala recreativa, una sala de espera, dos almacenes y un cuarto de instalaciones.

El Edificio de Aseos se compone de una única planta, con una superficie construida de 31,27m<sup>2</sup>, la cual albergaba los aseos tanto para los empleados como para los visitantes.

## **2.4 Información**

### **2.4.1 Descripción general del edificio**

El complejo que se proyecta está compuesto por dos edificios: Edificio A o Principal y otro al que consideraremos Edificio B o Edificio de Oficinas (el antiguo edificio de aseos).

El Edificio Principal se compone de:

- Planta baja, con una superficie construida de 195,11 m<sup>2</sup>, la cual estará compuesta por una recepción donde se recibirá a los visitantes que acudan al museo. A través de esta recepción podremos acceder por un lado a los aseos de planta y por otro lado a las zonas de exposición del museo y a las otras plantas.

Todo el edificio tendrá dos formas de acceder al resto de plantas, por una parte se podrán utilizar las escaleras y por otra parte el montacargas adaptado tanto para minusválidos como para cargar objetos de exposición de una planta a otra.

El antiguo porche se cerrará con unas puertas automáticas de vidrio para utilizarlo como cortavientos.

- Planta primera, con una superficie construida de 203,36m<sup>2</sup>, la cual alberga una sala de una sala de exposiciones donde se pueden ver dos aberturas en el forjado que sirven para traer una iluminación cenital de la planta segunda. Por otra parte, también se sitúan en la fachada sur los aseos y el almacén de planta correspondientes.

El elemento más significativo de esta planta, es el balcón de la fachada Este. Debido a la climatología de la zona en invierno y para no desperdiciarlo durante el verano, se ha optado por la colocación de una vidriera colgante plegable que permite mantener el balcón cerrado durante el invierno y abierto durante el verano.

- Planta segunda, con una superficie construida de 203,36m<sup>2</sup>, la cual alberga una sala de exposiciones diáfana con un hueco en el forjado donde poder observar las plantas inferiores. Sobre este hueco se ha colocado un lucernario el cual aporta una mayor iluminación natural a la planta. Esta planta cuenta también con un almacén y un cuarto de instalaciones.

El Edificio de oficinas se compone de una única planta, con una superficie construida de 31,27m<sup>2</sup>, la cual alberga las oficinas del museo. En esta planta se ha situado una recepción, una sala de reuniones y un aseo adaptado para los trabajadores.

Ambos edificios están comunicados entre sí a través de un andén, bajo el cual se situará una exposición fotográfica y bancos para que los visitantes puedan relajarse al aire libre.

En la zona exterior, en el lugar donde se situaban las antiguas vías se expondrán una locomotora y dos vagones antiguos. Esta será la atracción insignia del museo. También, buscando acercar a los más pequeños al mundo del ferrocarril, se sitúa en la parcela un parque infantil relacionado completamente con el mundo ferroviario.

#### **2.4.2 Programa de necesidades**

El programa de necesidades requerido por los promotores para la redacción de este proyecto viene determinado por la iniciativa de dar un nuevo uso a los edificios antiguos y en desuso del Ayuntamiento, para así evitar la pérdida de este patrimonio arquitectónico.

La rehabilitación y cambio de uso de la estación de Queixas-Londoño, se realiza buscando atraer visitantes a la zona, sin dejar de lado toda la historia que rodea a los edificios en cuestión. Todas las intervenciones se realizan siempre respetando lo máximo posible la arquitectura existente y respetando las exigencias establecidas para un local de este tipo y bajo el cumplimiento de la norma vigente.

El programa de necesidades se estructura en dos zonas:

- Zona interior: La cual requiere las siguientes necesidades, vestíbulo, recepción, aseo para hombres, aseo para mujeres, aseo adaptado para minusválidos, cortavientos, almacén oficinas y zona de acceso a las plantas superiores.
- Zona exterior: La cual requiere las siguientes necesidades, zona cubierta para comunicar ambos edificios (andén), aparcamiento, zona de juegos y exposición exterior.

#### **2.4.3 Uso característico del edificio**

El uso característico del edificio es cultural.

#### **2.4.4 Relación con el entorno**

El complejo se sitúa en Londoño una pequeña aldea colindante con Queixas y perteneciente al Ayuntamiento de Cerceda, A Coruña. El acceso al complejo se realizará por la fachada Oeste.

#### **2.4.5 Cumplimiento del CTE**

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las necesidades básicas para cada uno de los requisitos básicos de “Seguridad Estructural”, “Seguridad en caso de incendio”, “Seguridad de utilización y accesibilidad”, “Higiene, salud y protección del medio ambiente” y “Ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

#### 2.4.6 Cumplimiento de otras normativas específicas

Estatales:

EHE-08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
REBT	Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
RITE	Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
ICT	Real Decreto 346/2011, del 11 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones
Seguridad y salud	Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
RCD	Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
RIPCI	Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
LOE	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la edificación
Accesibilidad	Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad de la Comunidad Autónoma de Galicia. DOG 241.
Locales	Normas subsidiarias publicadas en el BOE del a Provincia el 17 de Agosto de 1996.

**2.4.7 Descripción de la geometría del complejo, volumen, superficies útiles y construidas accesos y evacuación.**

El complejo se sitúa en Londoño una pequeña aldea colindante con Queixas y perteneciente al Ayuntamiento de Cerceda, A Coruña

- Descripción de la geometría del edificio principal:

El edificio se compone de tres alturas, en la planta baja (situada a cota 0) se dispone de recepción, aseo para hombres, aseo para mujeres/adaptado, tres vestíbulos, dos zonas de exposición y un almacén.

En la planta primera (situada a cota +3,90) se dispone de un aseo para hombres, un aseo para mujeres/adaptado, dos vestíbulos, tres zonas de exposición y un almacén.

En la planta segunda (situada a cota +7,10) se dispone de una zona de escalera, un vestíbulo, una zona de exposición, un almacén y un cuarto de instalaciones.

- Volumen del edificio principal:

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas y del condicionante establecido por la edificación existente.

- Superficies útiles y construida del edificio principal:

<b>Planta primera 0,00</b>		
Recepción	22,29	m <sup>2</sup>
Aseo Hombres	5,75	m <sup>2</sup>
Aseo Mujer	6,82	m <sup>2</sup>
Vestíbulo A	13,01	m <sup>2</sup>
Vestíbulo B	9,96	m <sup>2</sup>
Vestíbulo C	10,75	m <sup>2</sup>
Zona exposición A	37,89	m <sup>2</sup>
Zona exposición B	28,63	m <sup>2</sup>
Almacén	15,18	m <sup>2</sup>
<b>Sup. útil</b>	<b>150,28</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Sup. construida</b>	<b>195,11</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Planta segunda +3.90</b>		
Aseo Hombres	4,93	m <sup>2</sup>
Aseo Mujeres	7,12	m <sup>2</sup>
Vestíbulo A	9,98	m <sup>2</sup>
Vestíbulo B	7,11	m <sup>2</sup>
Zona de exposición A	35,53	m <sup>2</sup>
Zona de exposición B	26,94	m <sup>2</sup>
Zona de exposición C	26,63	m <sup>2</sup>
Almacén	13,59	m <sup>2</sup>
Balcón	5,23	m <sup>2</sup>
<b>Sup. útil</b>	<b>137,06</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Sup. construida</b>	<b>203,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

<b>Planta segunda +7,10</b>		
Escalera	5,33	m <sup>2</sup>
Vestíbulo	4,07	m <sup>2</sup>
Zona de exposición	91,70	m <sup>2</sup>
Almacén	13,59	m <sup>2</sup>
Cuarto de instalaciones	12,18	m <sup>2</sup>
<b>Sup. útil</b>	<b>126,87</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Sup. construida</b>	<b>203,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

- Descripción de la geometría del edificio de oficinas:  
El edificio se compone una única planta. Dicha planta (situada a cota 0) dispone de recepción, aseo /adaptado, y una oficina utilizable como sala de reuniones.
- Volumen del edificio de oficinas:  
El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas y del condicionante establecido por la edificación existente.
- Superficies útiles y construida del edificio de oficinas:



<b>Planta baja 0,00</b>		
Recepción	5,33	m <sup>2</sup>
Aseo	4,07	m <sup>2</sup>
Oficina	91,70	m <sup>2</sup>
<b>Sup. útil</b>	<b>126,87</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Sup. construida</b>	<b>203,36</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

#### **2.4.8 Accesos al complejo.**

El complejo dispone de dos accesos, uno para tráfico rodado y otro para peatones. Ambos accesos están situados en la zona Oeste del complejo. El acceso para vehículos en la cara Suroeste de la parcela y el acceso para peatones a través del edificio principal por su fachada Oeste.

#### **2.4.9 Evacuación**

La evacuación de los edificios principal y secundario se realizará según lo establecido en el plano correspondiente. A través del vestíbulo B (donde se encuentran las escaleras), del vestíbulo C (donde se encuentra el montacargas) o a través de la puerta principal en el caso del Edificio Principal. A través de la puerta de la puerta principal o de la puerta de la oficina en el Edificio de Oficinas.

### **2.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.**

#### **2.5.1 Sistema estructural**

Las estructuras portantes de los edificios están compuestas por muros de carga de granito. Dichas estructuras se encuentran en un buen estado por lo que se mantienen y no se actúa sobre ellas.

Los forjados de la planta primera y segunda del edificio principal están formados por una losa de hormigón continua. En este caso sí se actuará sobre ellas para abrir huecos que favorecerán la iluminación desde la cubierta a las plantas inferiores.

Para la cubierta, tanto del edificio principal como del edificio de oficinas, se restaurarán las antiguas cerchas y correas, se colocará un panel sándwich y sobre éste teja árabe. El objetivo es mantener la misma estética que tienen los edificios en la actualidad.

Las escaleras del edificio principal se encuentran en un buen estado por lo tanto se mantendrán, únicamente se le aplicará una capa de microcemento como acabado.

Para justificar que no es necesario actuar sobre la estructura existente (de ambos edificios), se lleva a cabo la evaluación estructural recogida en el Anejo D “Evaluación estructural de edificios existentes” del Documento Básico de Seguridad Estructural, apartado D.6 “Evaluación cualitativa” y posteriormente se emiten los resultados de la misma según lo establecido en el apartado D.7 “Resultados de la evaluación”.

### **2.5.2 Sistema de compartimentación**

Particiones verticales:

La mayor parte de los espacios están divididos por el Muro de carga existente formado por sillares de granito.

Los tabiques interiores añadidos para compartimentar estancias, son de 10 cm de espesor, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, de dimensiones 24x11x9 cm recibido con mortero de cemento, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor y de 150 mm de ancho.

### **2.5.3 Sistema envolvente**

Las fachadas actuales se mantienen, no actuando sobre ellas, tan solo se les da un acabado superficial y se ejecuta un trasdosado interior formado por placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y aislamiento de lana mineral de 50 mm de espesor para aislamiento térmico y acústico.

### **2.5.4 Sistemas de acabados**

Los acabados vienen detallados en los planos de la sección construcción/acabados, planos 01, 02, 03, 04 y 07. También vienen recogidos detalladamente en el apartado 3 “Memoria constructiva”, sub-apartado 3.6 de la presente memoria.

El listado de los tipos de acabados es el siguiente:

#### **2.5.4.1 Paredes**

- P1: Guarnecido y enlucido de yeso, acabado con pintura plástica de color blanco acabado mate.

- P2: Trasdosado realizado con placa de yeso laminado y aislante colocado sobre perfiles de aluminio, acabado con pintura plástica color blanco mate.
- P3: Alicatado formado por azulejo craquelado tipo "Valkiria" color blanco, de pasta blanca en formato de 7,5x15cm con superficie plana y borde recto.

#### 2.5.4.2 Suelos

- S1: Pavimento de microcemento pulido de 5mm de espesor color gris mate.
- S2: Entarimado machihembrado en dos cantos de madera maciza natural de roble sobre rastreles de madera fijados.
- S3: Baldosa de cerámica rústica de tamaño 40x40cm con acabado de superficie mate.

#### 2.5.4.3 Techo

- T1: Guarnecido de yeso maestrado y pintura plástica lisa color blanco acabado mate.
- T2: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado especiales Fireboard M-0 "KNAUF", suspendido de estructura metálica de acero galvanizado (25+25+27), con resistencia al fuego EI 120, pintado de color blanco con acabado mate.

#### 2.5.4.3 Cubierta

- C1: Teja árabe curva Collado 40x15 de color rojo.

#### 2.5.5 Sistema de acondicionamiento ambiental

En lo referente a los nuevos materiales, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

#### 2.5.6 Sistemas de servicios

<b>Suministro de agua</b>	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
---------------------------	--

<b>Evacuación de aguas</b>	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexión en las inmediaciones de la parcela.
<b>Suministro eléctrico</b>	Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del complejo proyectado.
<b>Telefonía y televisión</b>	Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público ofertado por los principales operadores.
<b>Recogida de residuos</b>	El Ayuntamiento dispone de sistema de recogida de basuras en el lugar donde se sitúa el complejo.

## 2.6 Prestaciones del edificio

### 2.6.1 Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

#### 2.6.1.1 Seguridad estructural (DB SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costes de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

#### 2.6.1.2 Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- No se produce incompatibilidad de usos.

- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

#### **2.6.1.3 Seguridad de utilización (DB SU)**

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- En las zonas de circulación interiores y exteriores se ha diseñado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- El diseño tanto interior de ambos edificios, facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

#### **2.6.1.4 Salubridad (DB HS)**

- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su

funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- Los edificios proyectados disponen de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos.

#### **2.6.1.5 Protección frente al ruido (DB HR)**

El ámbito de aplicación del DB-HR cita:

*“Si se produce un cambio de uso característico del edificio, se debería adecuar todo el edificio a las exigencias establecidas en el DB HR con carácter general, ya que una intervención como un cambio de uso global de un edificio, puede asimilarse a una obra nueva. Si la adecuación del edificio es técnicamente inviable o en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, esto altera de manera inaceptable su carácter o aspecto, pueden adoptarse aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva”*

Por lo tanto, los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas lo más adecuadas posibles para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

#### **2.6.1.6 Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**

- Los edificios disponen de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- Los edificios disponen de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

## **2.7 Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del complejo**

### **2.7.1 Accesibilidad**

El acceso de cada uno de los edificios se han diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por os edificios en los términos previstos en la normativa específica.

### **2.7.2 Acceso a los servicios**

Los edificios se han proyectado de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

## **2.8 Limitaciones de uso de los edificios**

### **2.8.1 Limitaciones de uso de los edificios en su conjunto**

- El complejo sólo podrá destinarse al uso previsto en el proyecto.
- La dedicación de un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no menoscabe las prestaciones iniciales de los edificios en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

### **2.8.2 Limitaciones de uso de las instalaciones**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento de los edificios.





### **3. MEMORIA CONSTRUCTIVA**



### **3 MEMORIA CONSTRUCTIVA**

#### **3.1 Trabajos previos**

La extracción, demolición y transporte a vertedero de los diferentes materiales se hará en cumplimiento del R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

##### **3.1.1. Techos**

Limpieza y preparación del forjado existente.

##### **3.1.2. Pavimentos**

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación.

##### **3.1.3. Divisiones interiores y paramentos**

Se demolerán todos los tabiques interiores y sus revestimientos, no actuando en ningún caso sobre los muros de carga. En el caso de los tabiques interiores, previamente se levantará el alicatado antes de la demolición. En el caso de los muros de carga tan solo se procederá al alicatado.

##### **3.1.4. Huecos interiores y exteriores.**

Se procederá a la retirada de las carpinterías exteriores que no se puedan recuperar y a la restauración en aquellas que se puedan recuperar.

Se procederá también a la apertura de huecos tapiados tantos en fachada como interiores.

##### **3.1.5. Instalaciones**

Antes de iniciar la demolición será necesario neutralizar las instalaciones de electricidad y agua existentes en las zonas de ejecución de los trabajos.

Se procederá también al levantamiento de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación. Al igual que el levantamiento de los radiadores, desmontaje de tuberías y retirada de puntos de consumo.

Para la evacuación de los escombros durante la realización de los trabajos no se realizarán acopios de material en los forjados para evitar que puedan sufrir una sobrecarga. Se evacuarán a la planta baja y de ahí al exterior a un contenedor de calle.

### **3.2. Sustentación de los edificios**

Estructura vertical:

La estructura vertical de ambos edificios está formada por muros de carga de granito de 65 a 45 centímetros de espesor.

En los cerramientos exteriores, el muro de carga consta de grandes mampuestos de granito hasta una altura de 1,40 metros y alrededor de los huecos; a partir de esta altura está formado por sillares de granito, exceptuando los encuentros del forjado con el muro que también se componen de mampuestos de granito.

Los muros de carga interiores están formados íntegramente por sillares de granito y tienen un espesor de 45 centímetros.

### **3.3. Sistema estructural**

Estructura horizontal:

En lo referente a la estructura horizontal, los forjados están formados por losas de hormigón HA-15 y mallazo formado por barras de acero listo de diámetro con una cuadrícula de 20x20cm. La losa consta de un mallazo en la cara superior y otro en la cara inferior.

La cubierta se sustenta mediante un sistema de cerchas y correas. Las cerchas se restauran y utilizan las existentes formadas por IPE 200 e IPE 120. Las correas están formadas por IPE 120.

### **3.4. Sistema envolvente**

Se mantendrán las fachadas existentes, en caso necesario se realizará una limpieza.

En cuanto a la carpintería exterior se restaurará y mantendrá la existente en el caso de la puerta de entrada y la galería de la planta segunda.

El resto de los huecos de fachada se encuentran tapiados por lo tanto se abrirán y colocarán las carpinterías establecidas en los planos correspondientes a la memoria de carpintería de este proyecto.

La carpintería exterior utilizada se dividirá en puertas exteriores, lucernarios y ventanas exteriores.

**3.1.1 Puertas exteriores:**

<b>PE1</b>	1 unidad	Puerta de entrada abatible, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 220cm de alto x 85cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>PE2</b>	2 unidad	Puerta exterior abatible, de una hoja fabricada en madera maciza de roble de 220cm de alto x 110cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>PE3</b>	2 unidad	Portalón abatible, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 220cm de alto x 85cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>PE4</b>	2 unidad	Puerta exterior abatible, de una hoja fabricada en madera maciza de roble de 220cm de alto x 90cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>PE5</b>	2 unidad	Puerta de vidrio corredera automática, de dos hojas fabricadas con doble acristalamiento laminar formadas por vidrio templado 6+6mm, de 220cm de alto x 42cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm.
<b>PE6</b>	2 unidad	Puerta de vidrio corredera automática, de dos hojas fabricadas con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 6+6mm, de 220cm de alto x 60cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm.

**3.1.2 Lucernarios:**

<b>LUC1</b>	1 unidad	Lucernario de cubierta a dos aguas, fabricado con doble acristalamiento laminar formado por vidrio templado 6+6mm, de 363cm de largo x 180cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm. Cada una de las hojas tiene una pendiente del 38%.
<b>LUC2</b>	1 unidad	Lucernario de cubierta a un agua, fabricado con doble acristalamiento laminar formado por vidrio templado 6+6mm, de 363cm de largo x 180cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm. La hoja tiene una pendiente del 38%.

**3.1.3 Ventanas:**

<b>VE1</b>	2 unidad	Ventana fija, de una hoja fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 3+3mm / cámara de aire de gas argón / vidrio templado de 4mm, de 185cm de alto x 70cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>VE2</b>	7 unidad	Ventana oscilante, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 3+3mm / cámara de aire de gas argón / vidrio templado de 4mm, de 125cm de alto x 70cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>VE3</b>	2 unidad	Ventana oscilante, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 3+3mm / cámara de aire de gas argón / vidrio templado de 4mm, de 125cm de alto x 110cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>VE4</b>	3 unidad	Ventana oscilante, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 3+3mm / cámara de aire de gas argón / vidrio templado de 4mm, de 125cm de alto x 100cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, herrajes de acero INOX con lacado negro mate.
<b>VE5</b>	2 unidad	Ventana oscilante, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 3+3mm / cámara de aire de gas argón / vidrio templado de 4mm, de 125cm de alto x 90cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, herrajes de acero INOX con lacado negro mate.

**3.5. Sistema de compartimentación:**

**3.1.4 Compartimentación interior vertical:**

- Trasdoso realizado con placa de yeso laminado, formada por placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con aislante colocada sobre perfiles en U de aluminio anclados al cerramiento.
- Tabique interior de 10 cm de espesor, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, de dimensiones 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos

constructivos, de banda flexible de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor y de 150 mm de ancho.

- Muro de carga de mampostería ordinaria fabricado con mampuestos irregulares de granito, guarnecido y enlucido de yeso acabado con pintura plástica mate.

La carpintería interior utilizada se dividirá en puertas interiores y vidrieras.

### 3.1.5 Puertas interiores:

<b>P2</b>	4 unidad	Puerta corredera de paso, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 215cm de alto x 65cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manilla y herrajes de acero INOX.
<b>P3</b>	4 unidad	Puerta abatible de paso, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 215cm de alto x 55cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX.
<b>P4</b>	3 unidad	Puerta abatible de entrada a almacén, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 215cm de alto x 60cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manilla de roseta y herrajes de acero INOX.
<b>P5</b>	5 unidad	Puerta abatible de paso, de una hoja fabricada en madera maciza de roble de 215cm de alto x 82,50cm de ancho, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manilla de roseta y herrajes de acero INOX.
<b>P6</b>	2 unidad	Puerta abatible de paso, de dos hojas fabricadas en madera maciza de roble de 215cm de alto x 63cm de ancho cada una, marco de madera maciza de roble de ancho 5cm, manillón y herrajes de acero INOX.

### 3.1.6 Vidrieras:

<b>P1</b>	1 unidad	Vidriera interior fija con puerta corredera automática de dos hojas, fabricadas con doble acristalamiento laminar formadas por vidrio templado 6+6mm, de 215cm de alto x 60cm de ancho cada una y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm.
<b>VID1</b>	1 unidad	Vidriera interior fija, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 6+6mm, de 360cm de alto x 210cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm.
<b>VID2</b>	1 unidad	Vidriera interior fija, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 6+6mm, de 360cm de alto x 182cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm.

<b>VID3</b>	1 unidad	Vidriera colgante plegable para cierre de terrazas o balcones con antepecho, fabricada con doble acristalamiento laminar formada por vidrio templado 6+6mm, de 360cm de alto x 182cm de ancho y marco de aluminio anodizado de ancho 5cm. Incorpora picaportes en las bisagras, lo que permite trabajar las puertas cuando éstas están cerradas. Las puertas se pueden abrir en cualquier posición del vano, gracias a la configuración de pares de vidrios independientes.
-------------	----------	---

### 3.6. Sistema de acabados:

Edificio Principal Planta Baja:

<b>Recepción</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Aseo Hombres</b>	Paredes: Alicatado formado por azulejo craquelado color blanco. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Solado de baldosa cerámica rústica.
<b>Aseo Mujeres</b>	Paredes: Alicatado formado por azulejo craquelado color blanco. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Solado de baldosa cerámica rústica.
<b>Vestíbulo A</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Vestíbulo B</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Vestíbulo C</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Zona de Exposición A</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Entarimado de madera maciza natural de roble.



<b>Zona de Exposición B</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Entarimado de madera maciza natural de roble.
<b>Almacén</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.

Edificio principal planta primera:

<b>Aseo Hombres</b>	Paredes: Alicatado formado por azulejo craquelado color blanco. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Solado de baldosa cerámica rústica.
<b>Aseo Mujeres</b>	Paredes: Alicatado formado por azulejo craquelado color blanco. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Solado de baldosa cerámica rústica.
<b>Vestíbulo A</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Vestíbulo B</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Zona de Exposición A</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Entarimado de madera maciza natural de roble.
<b>Zona de Exposición B</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Entarimado de madera maciza natural de roble.
<b>Zona de Exposición C</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Almacén</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.

Edificio principal planta segunda:

<b>Escalera</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Vestíbulo</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Zona de Exposición</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Entarimado de madera maciza natural de roble.
<b>Zona de Exposición C</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Almacén</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Cuarto de instalaciones</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: - Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.

Edificio de oficinas planta baja:

<b>Recepción</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.
<b>Aseo</b>	Paredes: Alicatado formado por azulejo craquelado color blanco. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Solado de baldosa cerámica rústica.
<b>Oficina</b>	Paredes: Pintura plástica de color blanco acabado mate. Techo: Falso techo continuo formado por placas de cartón yeso laminado con resistencia al fuego EI120. Suelo: Pavimento continuo de microcemento pulido.

### **3.7. Sistema de acondicionamiento de instalaciones:**

#### **3.1.7 Fontanería**

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

La base de cálculo para el diseño y dimensionado de las instalaciones se realizará mediante los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB-HS 4 Suministro de agua.

#### **Características de las instalaciones**

- Acometidas: Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del complejo, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación correspondiente.
- Tubos de alimentación: Instalación de alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### **3.1.8 Evacuación de aguas**

Se dispondrán de los medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

La base de cálculo para el diseño y dimensionado de las instalaciones se realizará en mediante los apartados 3 y 4 del DB-HS 5 Evacuación de aguas.

#### **Características de las instalaciones**

- Red de pequeña evacuación: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.
- Bajantes: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de acero galvanizado, según UNE-EN 1329-1, unión con abrazaderas.
- Colectores: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica. Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.
- Acometida: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

#### **3.1.9 Instalaciones térmicas del edificio**

El complejo dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El objetivo es que cada edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### **3.1.10 Ventilación**

Cada edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal

suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

#### **3.1.11 Electricidad**

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

#### **3.1.12 Iluminación**

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

### 3.1.13 Protección contra incendio

El objetivo de este subsistema será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, por lo que se realizarán las modificaciones necesarias para cumplir las exigencias básicas que se establecen en las diferentes secciones del CTE DB Seguridad en caso de incendio.

Se limitará el riesgo tanto de propagación interior como exterior, atendiendo el cumplimiento del CTE DB SI 1 y 2, tal y como se justifica en el apartado "4. Cumplimiento del CTE".

Se dispondrán de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el edificio en condiciones de seguridad, tal y como se establece en el CTE DB SI 3 Evacuación de ocupantes y se justifica en el apartado "Cumplimiento del CTE DB SI".

El edificio poseerá instalaciones de protección contra incendios las cuales serán adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, tal y como se establece en el CTE DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios, y se justifica en el apartado "Cumplimiento del CTE DB SI".

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios tal y como se establece en el CTE DB SI 5 y se justifica en el apartado "Cumplimiento del CTE SI".

La estructura resistirá el tiempo necesario para que se cumplan todas las anteriores exigencias, por lo que se cumplirá el CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

## 3.8. Equipamiento

### 3.1.14 Aseos

**El aseo adaptado a personas de movilidad reducida dispondrá de:**

- Lavabo mural de porcelana sanitaria, mural, serie Access "ROCA", color blanco, de 640x550 mm, equipado con grifería monomando, con manecilla para personas de movilidad reducida, serie Moai "ROCA", acabado cromado y desagüe, con sifón botella, serie Totem "ROCA", acabado cromado.
- Inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color blanco, de dimensiones 370x645x790 mm, asiento y tapa de caída amortiguada.
- Barra de sujeción para minusválidos, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, modelo Hotels 2.0 "ROCA", con muescas antideslizantes, de acero inoxidable AISI

304, acabado brillo, de dimensiones totales 720x205x72 mm con tubo de 32 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, nivelada y fijada al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

- Espejo basculante modelo Access "ROCA", de dimensiones 600x115x800 mm.

**El resto de aseos dispondrán de:**

- Lavabos de porcelana sanitaria sobre encimera, modelo Bol "ROCA", con grifo temporizado modelo Sprint "ROCA"
- Inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color blanco, de dimensiones 370x645x790 mm, asiento y tapa de caída amortiguada.

**3.1.15 Zonas de exposición**

- Vitrina mesa Visio con estructura de acero lacado epoxy negro satinado y campana de vidrio claro de 8 mm, juntas planas pulidas, pegada U.V. 5 caras y montada sobre un bastidor de acero lacado y sistema de apertura de compás. Cerradura de botón. Suelo de melamina (fresno negro, haya). Altura del espacio de exposición: 20 cm.
- Vitrina alta "elegance" concebida para exponer objetos de grandes dimensiones, con una altura de presentación de 50cm. La estructura está formada por perfil cuadrado de aluminio de 28mm en negro satinado y está montada sobre pies regulables. Suelo de melamina de 19mm en roble natural. Los vidrios son templados, de seguridad. Puertas con juntas pulidas.
- Vitrina armario "galaxy" con una altura de exposición de 90cm. La estructura está formada de perfil cuadrado en aluminio de 28mm en negro satinado. La estructura está montada sobre pies regulables asegurando así la estabilidad de la vitrina. Suelo techo y cajón de melamina. Vidrios templados de seguridad de 4mm.
- Vitrina mesa "prestige" con estructura de perfil redondeado de aluminio de 28 mm, con acabado en epoxy negro satinado. La estructura está montada sobre pies regulables en altura. Suelo de melamina 19 mm disponible en roble natural. Vidrio: todos son templados, de seguridad. Parte superior y puerta con juntas pulidas 5 mm.

**3.1.16 Almacenes**

- Mueble de archivo horizontal con módulos superpuestos de 10 cajones A1, con apertura por ambas caras; con base, pies y bandeja superior incluidos. Color gris aluminio RAL 7035. Todos los cajones están fabricados en acero inoxidable de gran resistencia y van montados sobre rieles suaves y silenciosos con rodamientos de acero recubiertos de teflón. Cada cajón está equipado de un sistema de topes y los módulos cuentan con un doble sistema anti vuelco y marcos de plástico de serie. Los cajones pueden abrirse hasta 80% ó hasta 100% para el formato A1. EL fondo de los cajones está preparado para acoger los separadores verticales u horizontales. Tiradores oscuros cromados y curvados, elegantes y ergonómicos. Carga máxima repartida de cada cajón: 40 Kg. Cierre centralizado (cerradura en la esquina superior derecha, se entrega con dos llaves).

#### **3.1.17 Recepción**

- Mueble para recepción de madera laminada color negro, con frontal y zócalo de aluminio. Equipado con cajón y estantes para una óptima organización del espacio de trabajo. Medidas 150x57x106cm

#### **3.1.18 Recepción de oficina y Oficina**

- Mesa para oficina estilo directorio fabricada en madera de roble, formada por cinco cajones montados en cola de milano, marquetería de nogal en todos los frentes de los cajones. La bandeja está cubierta con un moleskin negro. La bandeja y los cajones son de roble dorado envejecido con un ligero envejecimiento, el cuerpo negro patinado ligeramente gastado. Altura 79cm, ancho 140cm y longitud 75cm.
- Sillón de despacho Freeport con respaldo ergonómico que incluye reposacabezas. Cuenta con mecanismo basculante de reclinación. El tapizado es en piel sintética de gran calidad y acabado. Base y reposabrazos fabricados en acero cromado.
- Estantería para oficina Freeport fabricada en roble americano, con cuatro cajones abatibles en su parte inferior y tres alturas de estantes en su parte superior.



### 3.1.19 Exposición exterior

- Rejilla muy resistente para uso exterior. De montaje sencillo gracias a las bisagras en mariposa que se entregan con cada rejilla. La estructura está realizada en hilo de acero de  $\varnothing 10\text{mm}$ , rejilla en hilo de acero con tratamiento de zinc y barniz incoloro de protección  $\varnothing 5,4\text{mm}$ . Acabado lacado negro.
- Banco para exteriores fabricado en madera de nogal y con estructura de hierro fundido.
- Papelera de hierro modelo "Circu". Papelera construida con chapa micro-perforada y tubos redondos con placa inferior para montar con tacos metálicos al suelo. Acabado lacado gris. Papelera con sistema de vaciado basculante. Medidas 375 mm diámetro y 860 mm altura. Capacidad 49 L.



## **4. CUMPLIMIENTO DEL CTE**



#### **4 CUMPLIMIENTO DEL CTE**



## **4.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL**





#### **4.1. Seguridad Estructural**

Título del proyecto: “Rehabilitación de la estación Queixas-Londoño, Cerceda”

El Documento Básico seguridad estructural (DB SE) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad estructural”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

##### **Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)**

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

##### **10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad**

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

##### **10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio**

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

#### 4.1.1 Normativa

Para realizar el cálculo de la estructura de este proyecto se han tenido en cuenta los documentos del Código Técnico que se mencionan a continuación:

DB SE: Seguridad estructural.

DB SE-AE: Acciones en la edificación.

DB SE A: Acero.

Según lo establecido en el anejo D apartado 6 del Documento básico de seguridad estructural, en el caso de la evaluación cualitativa de edificaciones existentes, cita:

##### ***“D.6.1 Capacidad portante***

*1 Puede suponerse que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas, tendrá una capacidad portante adecuada, si se cumplen las siguientes condiciones: Documento Básico SE Seguridad Estructural SE – 38:*

*a) el edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);*

*b) una inspección detallada no revele ningún indicio de daños o deterioro;*

*c) la revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;*

*d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada;*

*e) durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;*

*f) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.*

*2 Una evaluación cualitativa de la capacidad portante de un edificio existente puede ser insuficiente para situaciones de dimensionado extraordinarias.*

*3 El comportamiento de un edificio cuya capacidad portante haya sido evaluada cualitativamente se controlará periódicamente durante el periodo de servicio restante. Para ello se emplearán los medios que se estimen necesarios, dependiendo de las características de la estructura, así como de las acciones e influencias que actúen sobre ella y de su estado.*

#### **D.6.2 Aptitud al servicio**

*1 Un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas podrá considerarse apto para el servicio, si se cumplen las siguientes condiciones:*

- a) el edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas;*
- b) una inspección detallada, no revela ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas;*
- c) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad; d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se pueda anticipar una adecuada durabilidad.”*

Una vez realizada la evaluación pertinente según lo establecido en el apartado D.6 del DB SE, a continuación, se redactan los resultados de dicha evaluación.

#### **4.1.2 Acciones en la edificación:**

Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Se obtiene a partir del peso específico del material (hormigón, madera o acero) y se multiplica por el espesor para considerarlo carga superficial o por la sección bruta del elemento lineal a tener en cuenta para considerar carga lineal.

Cargas permanentes superficiales

Se obtienen del anejo C del CTE DB SE-AE. Los pesos de materiales que no aparezcan reflejados en dicho anejo se tomarán de casas comerciales.

Acciones variables (Q)

#### Sobrecarga de uso

Considerando sobrecarga de uso todo aquello que pueda gravitar sobre el edificio por razón de su uso, y de acuerdo con el uso que sea fundamental en el edificio se adoptarán los valores característicos de la Tabla 3.1 del CTE DB SE-AE.

#### Viento

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

#### Acciones térmicas

No se consideran acciones térmicas en el cálculo de la estructura.

#### Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

#### Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

#### Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

### 4.1.3 Resultados de la evaluación:

#### ➤ **Objetivos de la evaluación:**

Los objetivos de la evaluación realizada son los de comprobar que:

- a) Comprobar que el edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);
- b) Realización una inspección detallada la cual no revele ningún indicio de daños o deterioro;
- c) Llevar a cabo la revisión del sistema constructivo, el cual permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;
- d) Anticipar una durabilidad adecuada teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto;

e) Verificar que durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;

f) Estudiar que durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.

g) Establecer un control periódico de la estructura del edificio durante el periodo de servicio restante.

h) Comprobar que el edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas;

b) Llevar a cabo una inspección detallada, la cual, no revele ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas;

c) Estudiar que durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad;

➤ **Descripción del edificio y de sus elementos estructurales; síntomas y lesiones;**

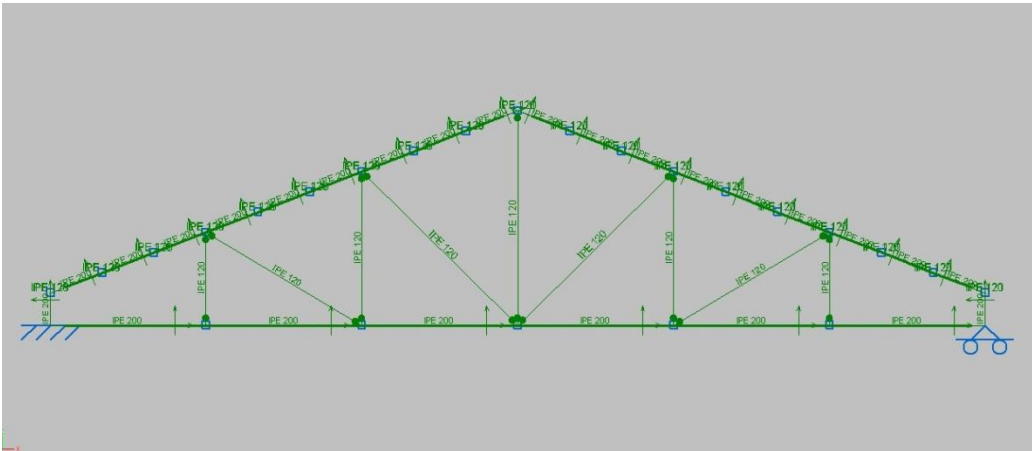
La descripción del sistema estructural viene recogida de una forma resumida en el apartado 2.5.1 Sistema estructural de la presente memoria y más detalladamente en los apartados “3.2 Sustentación de los edificios” y 3.3 “Sistema estructural” de la memoria constructiva recogida en el presente documento.

➤ **Resultados:**

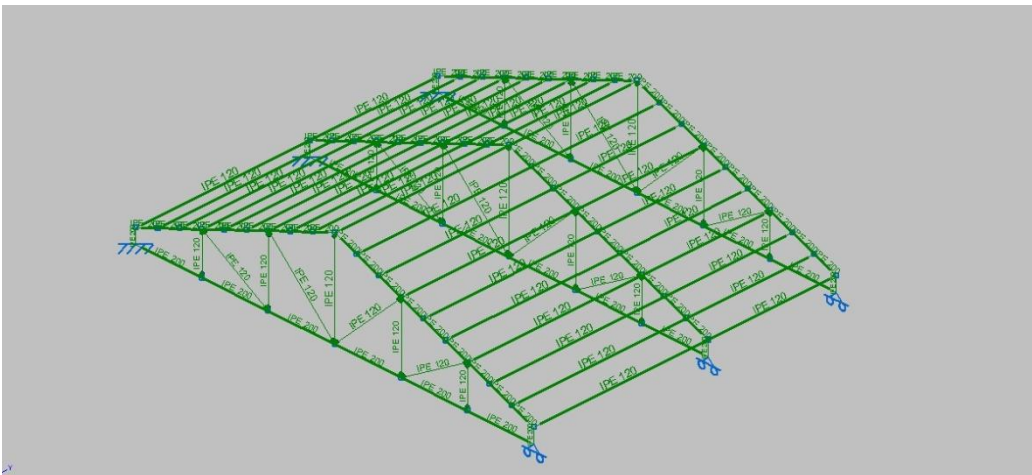
Tras el estudio de los diferentes elementos estructurales, la realización de diferentes catas en diferentes lugares de la losa y tras realizar los pertinentes ensayos; se establece que la estructura reúne y sobrepasa las condiciones necesarias en relación a la capacidad portante y de aptitud al servicio.

En lo referente a la cubierta, como se menciona en el apartado 3.3 del presente documento, se utilizarán las cerchas existentes. Para ello, se han introducido en el programa de cálculo con diferentes hipótesis. El resultado es que las cerchas existentes cumplen con creces las necesidades solicitadas, para ello a continuación se adjunta una captura de pantalla las cerchas insertadas en el programa de cálculo. A su vez, en el anejo

II del presente proyecto se recogen la comprobación los cálculos pertinentes de este elemento.

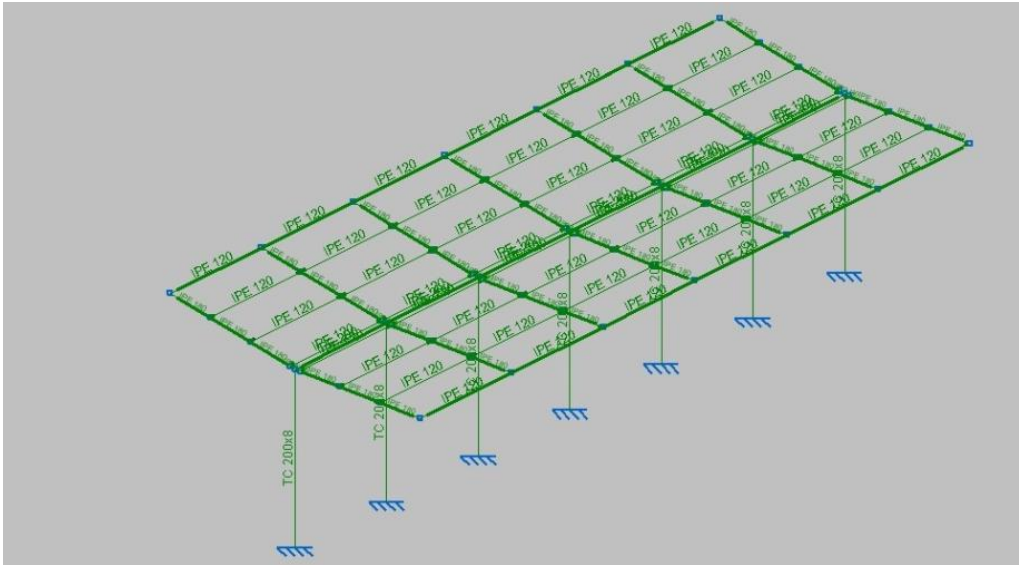


Alzado de la cercha introducida en CYPECAD. Fuente propia.



Alzado de la cercha introducida en CYPECAD. Fuente propia.

Como elemento de unión entre los dos edificios se ha rehabilitado un andén antiguo y cumple con las necesidades establecidas para las diferentes hipótesis. A continuación se adjuntan las capturas de pantalla del andén introducido en el programa de cálculo donde se ha comprobado que todas las barras y nudos cumplían lo establecido.



Alzado de la cercha introducida en CYPECAD. Fuente propia.

### ➤ Verificación:

Para la verificación estructural de edificio, se han seguido los siguientes pasos:

- Estimación del periodo de servicio restante
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Situaciones de dimensionado:
  - Persistentes: Condiciones normales de uso.
  - Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
  - Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

### **Métodos de comprobación: Estados límite**

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

#### *Estados límite últimos*

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.

- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

*Estados límite de servicio.*

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

### **Acciones**

*Clasificación de las acciones*

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

### **Datos geométricos.**

En los planos del presente proyecto se indica la definición geométrica de la estructura.

### **Verificaciones basadas en coeficientes parciales**

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

### **Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$**

Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Ed: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

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

➤ **Diagnóstico:**

Tras los diferentes estudios realizados a cada uno de los elementos constructivos se establece que el sistema estructural cumple con lo solicitado, en relación al uso establecido. No obstante, se deberán realizar inspecciones cada dos años durante los primeros diez años para comprobar que el estado del sistema estructural no se ha deteriorado. A partir de los diez años se deberá realizar una nueva evaluación.



## **4.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**



#### **4.2. Seguridad en caso de incendio**

El Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (DB-SI) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de dicho DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

##### **Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)**

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

##### **11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

##### **11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

##### **11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes**

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

**11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

**11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos**

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

**11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura**

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

**4.2.1 Sección SI 1 Propagación interior**

***Compartimentación en sectores de incendio***

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (DB-SI 1). Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

SECTOR DE INCENDIO				
SECTOR	Sup. Construida m <sup>2</sup>		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador
	Norma	Proyecto		Paredes y techos
Sector 1	2500	837.50	Pública concurrencia	EI 90

***Locales y zonas de riesgo especial***

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. (CTE DB-SI 1). Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. de la misma sección.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes, de acuerdo con la clasificación de la tabla 2.1. de la sección SI 1 del DB-SI:

ZONA DE RIESGO ESPECIAL							
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Uso previsto	Nivel riesgo	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
				Estructura portante	Paredes y techos	Puertas	Máx. recorrido evacuación
Sala de instalaciones	En todo caso Bajo	Cuarto de instalaciones	Bajo	R90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	≤ 25 m
Almacén Planta Baja	En todo caso Bajo	Almacén y sala donde se alojan máquinas de instalaciones	Bajo	R90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	≤ 25 m
Almacén Planta Primera	En todo caso Bajo	Almacén y sala donde se alojan máquinas de instalaciones	Bajo	R90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	≤ 25 m
Almacén Planta Segunda	En todo caso Bajo	Almacén y sala donde se alojan máquinas de instalaciones	Bajo	R90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	≤ 25 m

***Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios***

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del

elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI t (i \leftrightarrow o)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI t (i \leftrightarrow o)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

**Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. del DB-SI 1.

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2) (3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(3)</sup>	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

- (1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
- (5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo



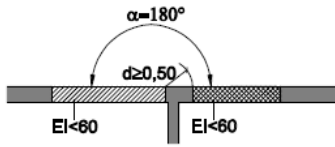
esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

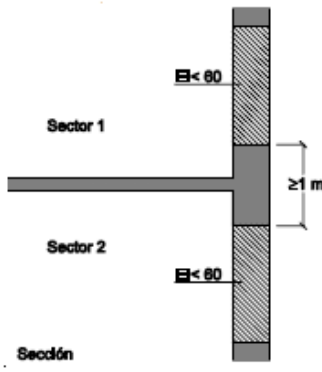
**4.2.2 Sección SI 2 Propagación exterior**

**Medianerías y fachadas**

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI 2.

RIESGO PROPAGACIÓN HORIZONTAL			
Situación	Ángulo	Dist.mín	
Fachada a 180º 	180º	0.50m	No hay edificio colindante

RIESGO PROPAGACIÓN VERTICAL		
Situación	Ángulo	
Encuentro forjado-fachada 	La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m - b de altura, como mínimo, medida sobre el plano de fachada.	Cumple

La clase de *reacción al fuego* de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en

aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

#### **4.2.3 Sección SI 3 Evacuación de ocupantes**

##### ***Compatibilidad de los elementos de evacuación***

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a. Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- b. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

##### ***Cálculo de la ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación***

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI 3 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

<b>CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN</b>			
<b>PLANTA BAJA</b>			
Aseos de planta	3 m <sup>2</sup> /per	12.57 m <sup>2</sup>	4 personas
Almacén	40 m <sup>2</sup> /per	15.18 m <sup>2</sup>	1 personas
Recepción	2 m <sup>2</sup> /per	22.29 m <sup>2</sup>	11 personas
Zona de exposición A	2 m <sup>2</sup> /per	37.89 m <sup>2</sup>	19 personas
Zona de exposición B	2 m <sup>2</sup> /per	28.63 m <sup>2</sup>	14 personas
Vestíbulo A	2 m <sup>2</sup> /per	13.01 m <sup>2</sup>	7 personas
Vestíbulo B	2 m <sup>2</sup> /per	9.96 m <sup>2</sup>	5 personas
Total ocupación por planta			61 personas
<b>PLANTA PRIMERA</b>			
Aseos de planta	3 m <sup>2</sup> /per	12.05 m <sup>2</sup>	4 personas
Almacén	40 m <sup>2</sup> /per	13.59 m <sup>2</sup>	1 personas
Zona de exposición A	2 m <sup>2</sup> /per	35.53 m <sup>2</sup>	17 personas
Zona de exposición B	2 m <sup>2</sup> /per	26.94 m <sup>2</sup>	14 personas
Zona de exposición C	2 m <sup>2</sup> /per	26.63 m <sup>2</sup>	13 personas
Vestíbulo A	2 m <sup>2</sup> /per	9.98 m <sup>2</sup>	5 personas
Vestíbulo B	2 m <sup>2</sup> /per	7.11 m <sup>2</sup>	4 personas
Total ocupación por planta			= 58 personas
<b>PLANTA SEGUNDA</b>			
Cuarto de instalaciones	Ocupación nula		
Almacén	40 m <sup>2</sup> /per	13.59 m <sup>2</sup>	1 personas
Zona de exposición	2 m <sup>2</sup> /per	89.70 m <sup>2</sup>	45 personas
Vestíbulo	2 m <sup>2</sup> /per	4.07 m <sup>2</sup>	2 personas
Total ocupación por planta			= 48 personas

Teniendo en cuenta el carácter simultáneo y alternativo de usos, no se va a tener en cuenta en el cómputo general la densidad de los aseos y de los almacenes. Las personas que están en el aseo no van a estar en las zonas de exposición o a la inversa y el personal de servicio o está en el almacén o en sus puestos de trabajo.

Podemos considerar una ocupación total de **154 personas**.

**Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

Nº DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDO DE EVACUACIÓN EN PLANTA BAJA		
Nº de salidas existentes	Condiciones	
6	La ocupación excede de 100 personas. (156 personas > 100 personas)	Cumple
	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 50 m.	

**Dimensionado de los medios de evacuación**

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. de la sección 3 del DB-SI.

Tipo de elemento	Dimensionado	
	Norma	Proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0.80 \text{ m}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menos que 0.60 m, ni exceder de 1.23 m.	$154/200 = 0.77 \text{ m}$ $A \geq 0.80 \text{ m}$
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1.00 \text{ m}$	$154/200 = 0.77 \text{ m}$ $A \geq 1.00 \text{ m}$
Escaleras no protegidas evacuación descendente	$A \geq p/160^{(1)}$	$100/160 = 0.625 \text{ m}$ Ancho existente 1.05 m

$A$  = Anchura del elemento, [m]

$P$  = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

(1) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

### **Protección de escaleras**

En la tabla 5.1. DB-SI 3 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación, que en este caso al tratarse de una escalera no protegida para evacuación descendente y para el uso previsto Pública Concurrencia, la altura de evacuación de la escalera tendrá que ser menor o igual a 10 m , por lo tanto cumple ya que la altura de evacuación de la escalera es 7,10m

### **Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional las puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto siguiente con dispositivos de apertura mediante barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien,
- b) prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 del DB-SI 3.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

- a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

### **Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

- g) Los *itinerarios accesibles* para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### ***Control del humo de incendio***

No es de aplicación este apartado por no darse ninguno de las condiciones citadas en el punto 8 del DB-SI 3.

#### ***Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio***

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

### **4.2.4 Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios**

#### ***Dotación de instalaciones de protección contra incendios***

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo *uso previsto* sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del *establecimiento* en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un *sector de incendio* diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su *uso previsto*, pero en

ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

El local dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la siguiente tabla, según el uso previsto del establecimiento:

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
Uso previsto	Instalación	Condiciones
General	Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li> </ul>
	Instalación automática de extinción	En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso <i>Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso. <sup>(2)</sup>

(1) *Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.*

(2) *Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.*

#### **Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.



Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035 1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### **4.2.5 Sección SI 5 Intervención de los bomberos**

No es de aplicación. Las fachadas son existentes y no se interviene en ellas. Además la altura de evacuación es inferior a 9m.

#### **4.2.6 Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

##### ***Generalidades***

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB-SI:

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

##### ***Resistencia al fuego de la estructura***

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección DB-SI.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

##### ***Elementos estructurales principales***

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
Uso del sector de incendio considerado (1)	Situación	Resistencia al fuego
Pública concurrencia	Planta sobre rasante, con altura de evacuación h<15 m	R 90

*(1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.*

RESISTENCIA AL FUEGO SUFICIENTE DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ZONAS DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADAS EN LOS EDIFICIOS		
Zona de riesgo especial	Riesgo	Resistencia al fuego
Sala de instalaciones	Bajo	R 90
Almacén Planta baja	Bajo	R 90
Almacén planta primera	Bajo	R 90
Almacén planta segunda	Bajo	R 90

**Elementos estructurales secundarios**

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las escaleras del local serán R 90 para dar cumplimiento a lo anteriormente citado.

## **4.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**



#### **4.3. Seguridad de utilización y accesibilidad**

El Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de dicho DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### **Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)**

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

##### **12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas**

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

##### **12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

**12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

**12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

**12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad**

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

**4.3.1 Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

***Resbaladidad de los suelos***

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo		Clase
Zonas interiores secas	Superficies con pendiente menor que el 6%	1
	Superficie con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup>	Superficies con pendiente menor que el 6%	2

(1) *Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.*

***Discontinuidades en el pavimento***

Excepto en zonas de *uso restringido* o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de *uso restringido*;
- b) en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda*;

- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.
- e) En estos casos, si la zona de circulación incluye un *itinerario accesible*, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

### Desniveles

#### Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de *uso público* se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

#### Características de las barreras de protección

##### - Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

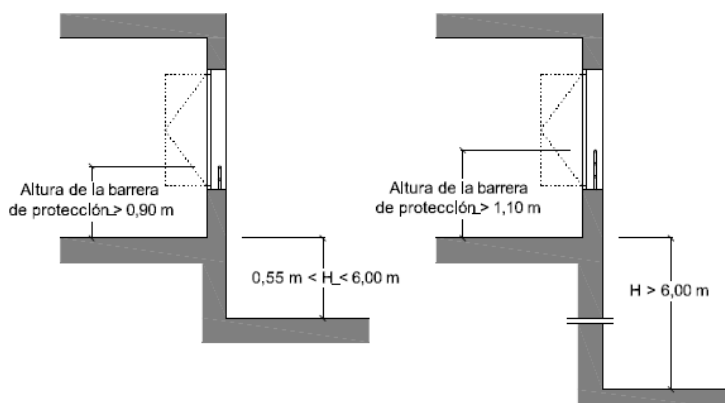


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas



- *Resistencia*

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

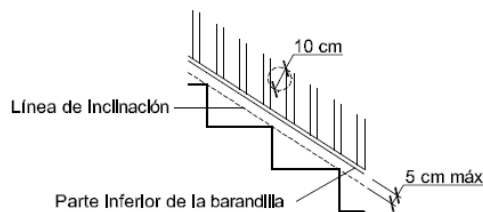
- *Características constructivas*

En cualquier zona de los edificios de *uso Residencial Vivienda* o de escuelas infantiles, así como en las zonas de *uso público* de los establecimientos de *uso Comercial* o de *uso Pública Concurrencia*, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.



**Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla**

Las barreras de protección situadas en zonas de *uso público* en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

**Escaleras**

*Escaleras de uso general*

- *Peldaños*

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  
 $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un *itinerario accesible* alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical.

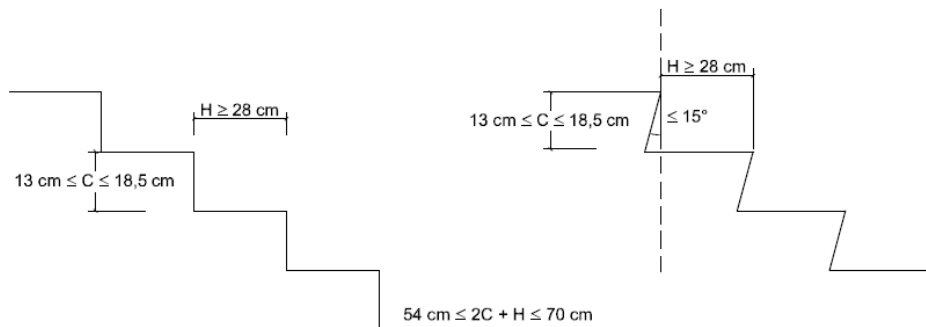


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

- *Tramos*

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1 \text{ cm}$ .

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1 DB-SUA 1.

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima en escaleras previstas para un número de personas
	≤ 100 personas
Pública concurrencia	1.00

En el presente proyecto las personas que computan a la hora de establecer la evacuación descendente es de 100 y la escalera tiene un ancho de 1,05m por lo tanto cumple.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de *uso público* se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

- *Pasamanos*

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

**4.3.2 Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

***Impacto***

*Impacto con elementos fijos*

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de *uso restringido* y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será

2 m, como mínimo. Por lo tanto cumple lo establecido en el proyecto ya que todas las puertas tienen una altura libre de 2,20m

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

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

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

*Impacto con elementos practicables*

Excepto en zonas de *uso restringido*, las puertas de recintos que no sean de *ocupación nula* situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

*Impacto con elementos frágiles*

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	Cualquiera	B ó C	1
Comprendida entre 0.55 y 12 m	Cualquiera	B ó C	1 ó 2
Menor que 0.55 m	1.2 ó 3	B ó C	Cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

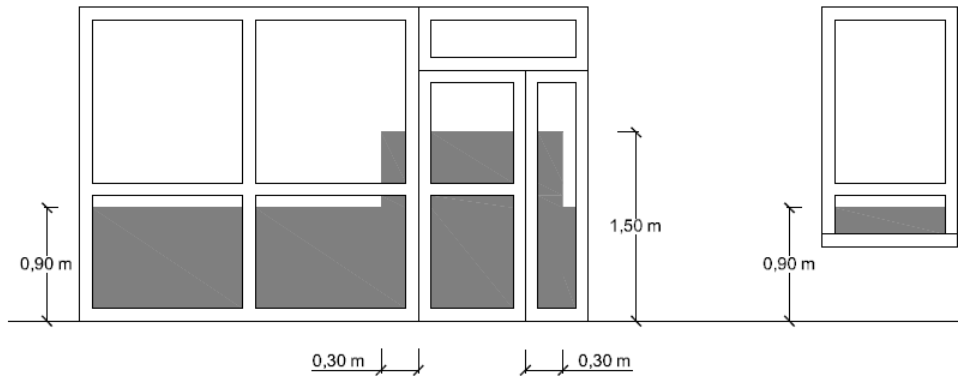


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

*Impacto con elementos insuficientemente perceptibles*

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.

**Atrapamiento**

Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia *a* hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

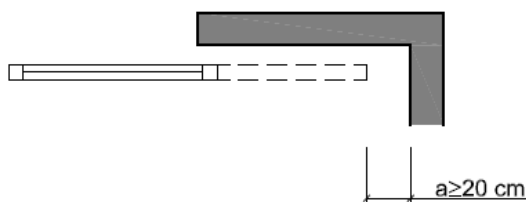


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

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

#### **4.3.3 Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

##### ***Aprisionamiento***

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de *uso público*, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en *itinerarios accesibles*, en las que será como máximo 25 N, en general y 65 N cuando sean resistentes al fuego.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

#### **4.3.4 Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

##### ***Alumbrado normal en zonas de circulación***

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una *iluminancia* mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

##### ***Alumbrado de emergencia***

### *Dotación*

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas. Que en el caso actual no existe.
- b) Los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro* y hasta las *zonas de refugio*, incluidas las propias *zonas de refugio*, según definiciones en el Anejo A de DB SI. Los recorridos de evacuación se establecen en el plano de Evacuación del presente proyecto.
- c) Las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de *uso público*.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles.

### ***Posición y características de las luminarias***

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - en cualquier otro cambio de nivel.
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### ***Características de la instalación***

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### ***Iluminación de las señales de seguridad***

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

- a) La *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de  $2 \text{ cd/m}^2$  en todas las direcciones de visión importantes.



- b) La relación de la *luminancia* máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la *luminancia* Lblanca, y la *luminancia* Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### **4.3.5 Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

No es de aplicación en este proyecto por no darse ninguna de las condiciones de dicha sección.

#### **4.3.6 Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

#### **4.3.7 Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Esta Sección es aplicable a las zonas de *uso Aparcamiento* (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

No es de aplicación en este proyecto en ninguna de sus secciones.

#### **4.3.8 Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Se considera que el edificio ya cumple con este requisito.

La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1 que se encuentra en la sección correspondiente del SUA.

$A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia  $3H$  de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo  $H$  la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente $C_1$	
Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

**Tabla 1.2 Coeficiente C<sub>2</sub>**

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

**Tabla 1.3 Coeficiente C<sub>3</sub>**

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

**Tabla 1.4 Coeficiente C<sub>4</sub>**

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

**Tabla 1.5 Coeficiente C<sub>5</sub>**

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

**El tipo de instalación exigido:**

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

**Tabla 2.1 Componentes de la instalación**

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ <sup>(1)</sup>	4

<sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Tras realizar los cálculos y comprobar que  $N_e > N_a$ , es necesarios colocar un sistema de protección contra el rayo con un nivel de protección 4 ya que la incógnita E tiene un valor de 0,75.  $N_a = 0.008$  y  $N_e = 0.002$ . Para un nivel 4 de protección no es obligatorio la instalación de un pararrayos, por lo tanto no se instalará.

**4.3.9 Sección SUA 9 Accesibilidad**

**Condiciones de accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

*Condiciones funcionales*

Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de *ocupación nula*, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de *superficie útil* excluida la superficie de *zonas de ocupación nula* en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de *uso público* con más de 100 m<sup>2</sup> de *superficie útil* o elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *alojamientos accesibles*, plazas reservadas, etc., dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Los edificios de otros usos dispondrán de un *itinerario accesible* que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, *ascensor accesible*, rampa accesible) con las zonas de *uso público*, con todo *origen de evacuación* de las zonas de *uso privado* exceptuando las *zonas de ocupación nula*, y con los elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *servicios higiénicos accesibles*, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, *alojamientos accesibles*, *puntos de atención accesibles*, etc.

El proyecto cuenta con un ascensor accesible desde las entradas del edificio por lo tanto cumple con los requisitos establecidos.

#### ***Dotación de elementos accesibles***

##### ***- Servicios higiénicos accesibles***

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

##### ***- Mobiliario fijo***

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un *punto de atención accesible*. Cumple ya que la recepción es totalmente accesible para personas con discapacidad

##### ***- Mecanismos***

Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*.

**Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

*Dotación*

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1 DB-SUA 9, con las características indicadas en el apartado 2.2 de la misma sección, en función de la zona en la que se encuentren.

Entradas accesibles	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	En todo caso
Itinerarios accesibles	En todo caso
Ascensores accesibles	En todo caso
Plazas reservadas	En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético y otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	En todo caso

*Características*

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los *ascensores accesibles* se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de *uso general* se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

### **Anejo A Terminología**

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones.
Espacio para giro	Diámetro $\emptyset$ 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a <i>ascensores accesibles</i> o al espacio dejado en previsión para ellos.
Pasillos y pasos	Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. En zonas comunes de edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> se admite 1,10 m. Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.
Puertas	Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos. En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\emptyset$ 1,20 m. Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq$

	<p>0,30 m.</p> <p>Fuerza de apertura de las puertas de salida <math>\leq 25</math> N (<math>\leq 65</math> N cuando sean resistentes al fuego).</p>
Pavimento	<p>No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.</p> <p>Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.</p>
Pendiente	<p>La pendiente en sentido de la marcha es <math>\leq 4\%</math>, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es <math>\leq 2\%</math>.</p>

*Mecanismos accesibles*

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

*Servicios higiénicos accesibles*

Los *servicios higiénicos accesibles*, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

Aseo accesible	<p>Está comunicado con un itinerario accesible.</p> <p>Espacio para giro de diámetro <math>\varnothing</math> 1,50 m libre de obstáculos.</p> <p>Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas.</p> <p>Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.</p>
----------------	--

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Aparatos sanitarios accesibles	Lavabo	<p>Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal.</p> <p>Altura de la cara superior <math>\leq</math> 85 cm.</p>
	Inodoro	<p>Espacio de transferencia lateral de anchura <math>\geq</math> 80 cm y <math>\geq</math> 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro.</p> <p>En <i>uso público</i>, espacio de transferencia a ambos lados.</p> <p>Altura del asiento entre 45 – 50 cm.</p>
Barras de apoyo	<p>Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm.</p> <p>Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección.</p>	
	Barras horizontales	<p>Se sitúan a una altura entre 70-75 cm.</p> <p>De longitud <math>\geq</math> 70 cm.</p> <p>Son abatibles las del lado de la transferencia.</p>
	En inodoros	<p>Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70 cm.</p>
Mecanismos y accesorios	<p>Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.</p> <p>Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico.</p> <p>Alcance horizontal desde asiento <math>\leq</math> 60 cm.</p> <p>Espejo, altura del borde inferior del espejo <math>\leq</math> 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical.</p> <p>Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m.</p>	



## 4.4 HE Ahorro de energía



#### **4.4. HE Ahorro de energía**

El Documento Básico Ahorro de Energía (DB HE) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

##### **Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)**

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

##### **15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones

Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el presente proyecto.

### **15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### **15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

### **15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

#### **4.4.1 Sección HE 0 Limitación del consumo energético**

Esta Sección es de aplicación en:

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Por lo tanto, esta sección no es de aplicación.

#### **4.4.2 Sección HE 1 Limitación de la demanda energética**

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
  - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
  - cambio de uso.

Por lo tanto, esta sección es de aplicación al presente proyecto.

#### ***Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia***

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones, las cuales vienen recogidas en el anexo III de la presente memoria.

- Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5 de este documento básico.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6 de este documento básico.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7. 3.2 de este documento básico.

### ***Justificación del cumplimiento de la exigencia 1***

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información, la cuales viene recogida en el anexo III de la presente memoria.

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;
- Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos;
- Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;
- Valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;
- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación. A su vez esta verificación viene recogida en el proyecto del edificio en el anexo IV.

### **4.4.3 Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios, RITE, y la justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

#### 4.4.4 Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Por lo tanto, según lo estipulado, esta sección es de aplicación en el presente proyecto.

#### **Caracterización y cuantificación de las exigencias**

##### *Valor de eficiencia energética de la instalación*

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Según la tabla 2.1. “Valores límite de eficiencia energética de la instalación”, dicho valor será:

- Andenes de estaciones de transporte el valor límite será de 3,0
- Almacenes y archivos el valor límite será 4,0.
- Museos el valor límite será 5,0.

**Potencia instalada en edificio**

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2. “Potencia máxima de iluminación”

Uso del edificio	Potencia máxima de iluminación (W/m <sup>2</sup> )
Otros (museo)	10

**Sistemas de control y regulación**

Todas las instalaciones de iluminación de este proyecto se realizan teniendo en cuenta cada una de las condiciones establecidas en el DB HE3 apartado 2.3

- Toda zona dispone de al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
- Toda zona dispone de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico disponen de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

**Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

*Procedimiento de verificación:*

La norma establece que para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;
- b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2;
- c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;
- d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5. 3.2



*Justificación del cumplimiento de la exigencia*

Los documentos del proyecto han de incluir la información relativa al edificio y la zona establecida en el apartado 3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia. También se justifica en la presente memoria para cada zona el sistema de control y regulación correspondiente.

**4.4.5 Sección HE 4 contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.
- b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
- c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Esta sección no es de aplicación ya que no hay Agua caliente sanitaria.

**4.4.6 Sección HE 5 contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;
- b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Por lo tanto esta sección no es de aplicación ya que en ningún caso la superficie construida supera los 5000m<sup>2</sup>.



## **4.5 HR Protección frente al ruido**



#### 4.5. HR Protección frente al ruido

El Documento Básico Protección frente al ruido (DB HR) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

##### **Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)**

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

##### **Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo

(Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los *recintos ruidosos*, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los *recintos* y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos de actividad* respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;

- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos protegidos* respecto de otros *recintos* y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su *fachada* o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

No se considera de aplicación en el presente proyecto por ser un edificio protegido oficialmente en razón de su catalogación, como bien de interés cultural, ya que las exigencias suponen alterar la configuración de su fachada, de modo incompatible con la conservación del dicho edificio, el cual está a su vez situado en un núcleo tradicional.

## 4.6 HS Salubridad





#### **4.6. HS Salubridad**

Tal como se describe en el DB-HS, su objeto es establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

##### ***Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)***

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

##### ***13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad***

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

##### ***13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos***

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la

adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

### **13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior**

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

### **13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

### **13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 4.6.1 Sección HS1 Protección frente a la humedad

##### Suelos

##### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s$ :  $1 \times 10^{-4}$  cm/s<sup>(1)</sup>

##### Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico.

##### Condiciones de las soluciones constructivas (tabla 2.4)

Losa de cimentación	C2+C3
---------------------	-------

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; acabado superficial liso mediante regla vibrante y posterior pulido mediante fratasadora mecánica, con: HORMIGÓN DE LIMPIEZA: capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de 10 cm de espesor.

Presencia de agua: *Baja*

Grado de impermeabilidad: *2*<sup>(1)</sup>

Tipo de suelo: *Placa*<sup>(2)</sup>

Tipo de intervención en el terreno: *Sub-base*<sup>(3)</sup>

##### Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

<sup>(3)</sup> Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

*Puntos singulares de los suelos*

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

*Encuentros entre suelos y particiones interiores:*

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

***Fachadas y medianeras descubiertas***

*Grado de impermeabilidad*

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:  $EO^{(1)}$

Zona pluviométrica de promedios:  $I^{(2)}$

Altura de coronación del edificio sobre el terreno:  $8.8\text{ m}^{(3)}$

Zona eólica:  $C^{(4)}$

Grado de exposición al viento:  $V2^{(5)}$

Grado de impermeabilidad: 5<sup>(6)</sup>

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(3)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(6)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

**Condiciones de las soluciones constructivas**

Muro piedra 1	R2+B2+C1+H1+J2+N2
---------------	-------------------

Revestimiento exterior: Sí

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5 (R2+B1+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Muro piedra 2

R2+B1+C1+H1+J2+N2

Revestimiento exterior: Sí

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5 (R2+B1+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2 \%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

*Puntos singulares de las fachadas*

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

*Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas*

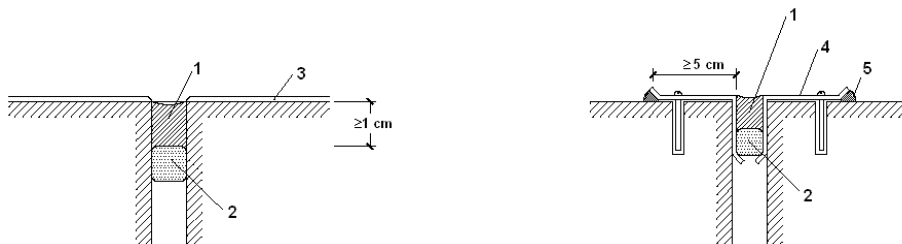
<b>Tipo de fábrica</b>	<b>Distancia entre las juntas (m)</b>
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22



de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

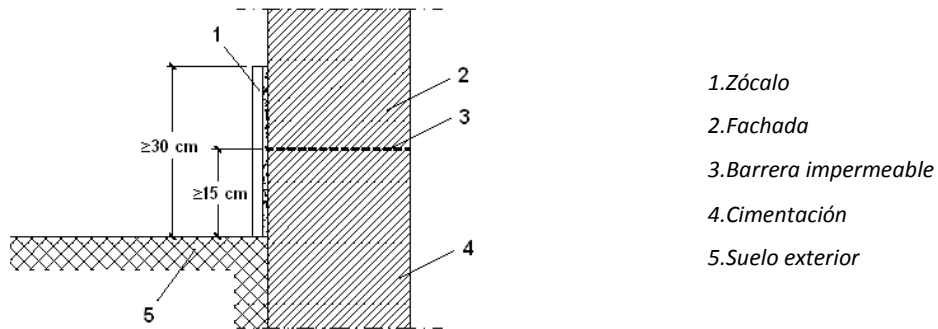


- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1. Sellante  | 4. Chapa metálica |
| 2. Relleno   | 5. Sellado        |
| 3. Enfoscado |                   |

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo

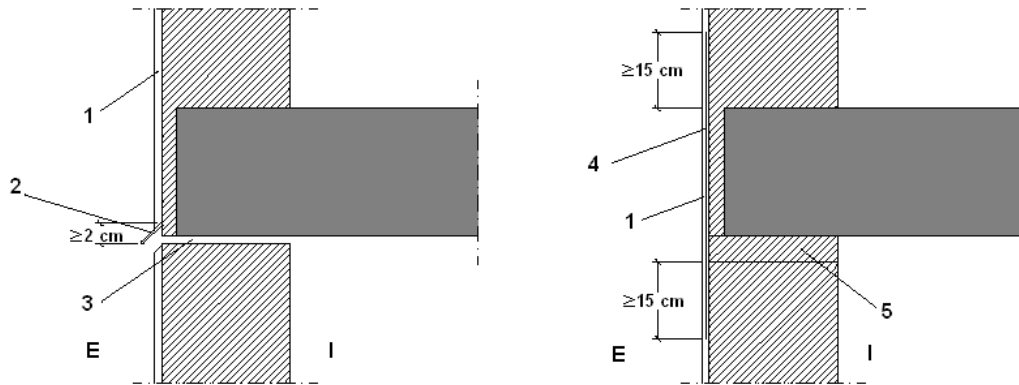
coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
  - a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
  - b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



1. Revestimiento continuo

2. Perfil con goterón

3. Junta de desolidarización

4. Armadura

5 Primera hilada

I interior

E Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

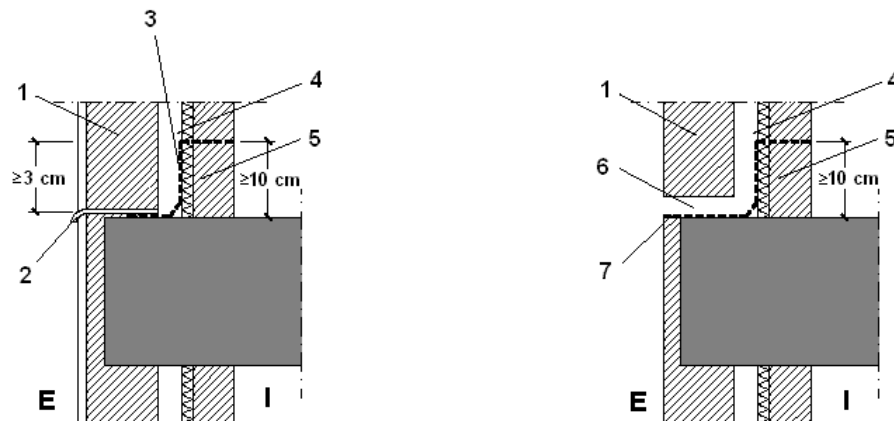
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia

el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
  - a. Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
  - b. Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



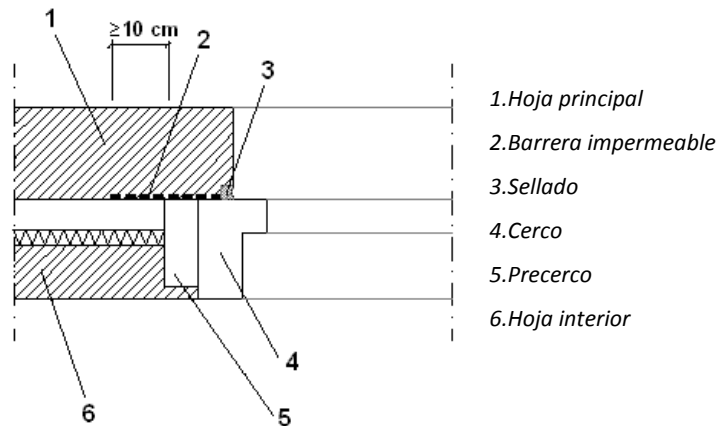
- 1. Hoja principal
- 2. Sistema de evacuación
- 3. Sistema de recogida
- 4. Cámara
- 5. Hoja interior
- 6. Llagas desprovista de mortero
- 7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse pre-cerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el pre-

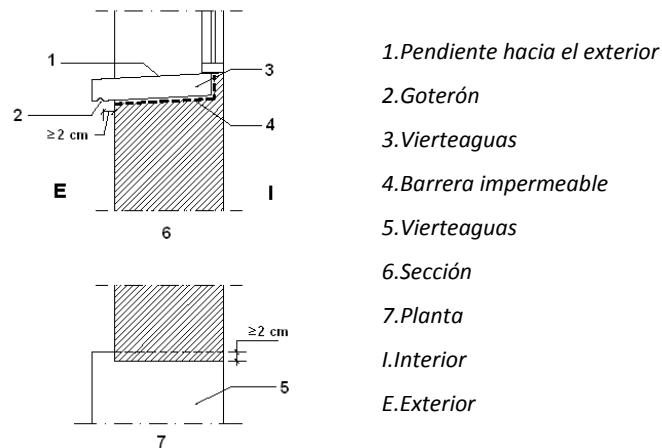
cerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (véase la siguiente figura).

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



**Antepechos y remates superiores de las fachadas:**

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

**Anclajes a la fachada:**

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a. Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b. Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c. Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

### **Cubiertas inclinadas**

*Condiciones de las soluciones constructivas*

Cubierta teja

*Formación de pendientes:*

Descripción: *Tablero multicapa sobre entramado estructural*

Pendiente: *35.6 %*

*Aislante térmico<sup>(1)</sup>:*

Material aislante térmico: *XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]*

Espesor: *10.0 cm<sup>(2)</sup>*

Barrera contra el vapor: *Sin barrera contra el vapor*

*Tipo de impermeabilización:*

Descripción: *Sistema de placas*

*Notas:*

<sup>(1)</sup> *Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.*

<sup>(2)</sup> *Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.*

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.



Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con un sistema de placas:
  - El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
  - Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Tejado

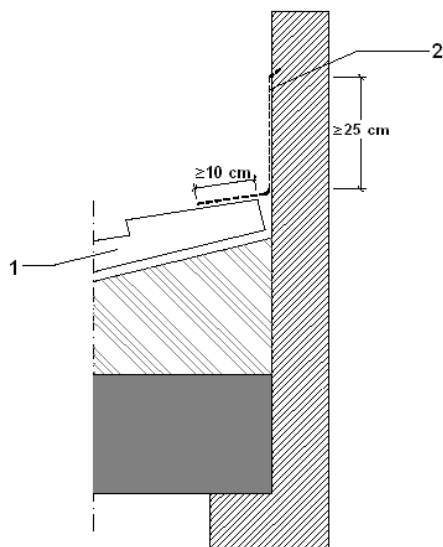
- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

*Puntos singulares de las cubiertas inclinadas*

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado

2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

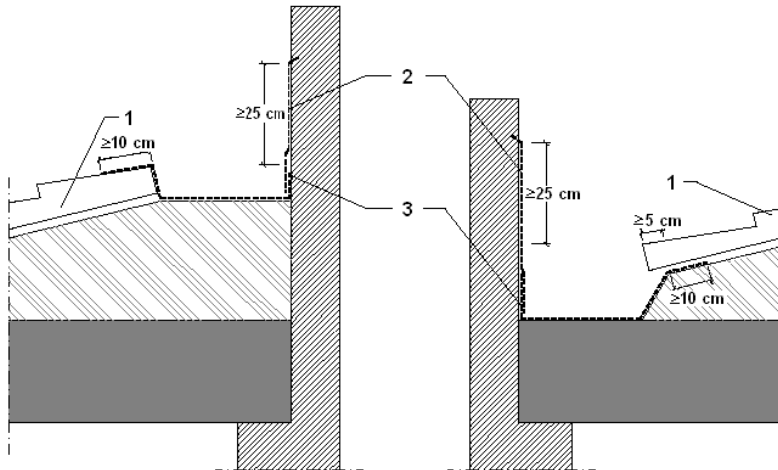
Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
  - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
  - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
  - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
  - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

#### **4.6.2 Sección HS2 Recogida y evacuación de residuos**

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Se reconoce la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, ya que el edificio está situado en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle.

#### **4.6.3 Sección HS3 Calidad del aire interior**

El ámbito de aplicación de esta sección es:

- Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.
- Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Por lo tanto, ya que el uso que se busca atribuir al presente complejo es el de museo, nos debemos remitir al RITE y este vendrá recogido en el apartado correspondiente a “Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones”, sub apartado Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios.

#### **4.6.4 Sección HS4 Suministro de agua**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

***Propiedades de la instalación.***

*Calidad del agua.*

Se garantizará la potabilidad del agua según la legislación vigente.

Se tomarán como base para el dimensionado de la instalación los datos facilitados por la compañía suministradora, ajustándose los materiales empleados a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios se emplearán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas.
- No modificar el color, olor, sabor, ni potabilidad del agua.
- Serán resistentes a la corrosión.
  
- No presentarán incompatibilidad química entre sí.

***Protección contra retornos.***

Para evitar la inversión del sentido de flujo se dispondrá sistemas antirretorno en los siguientes puntos:

- Después de los contadores.
- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de aguas.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua que provenga de la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de forma que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

**Diseño.**

La instalación de suministro de agua consta de una acometida, una instalación general, un sistema de contabilización y de derivaciones colectivas o particulares.

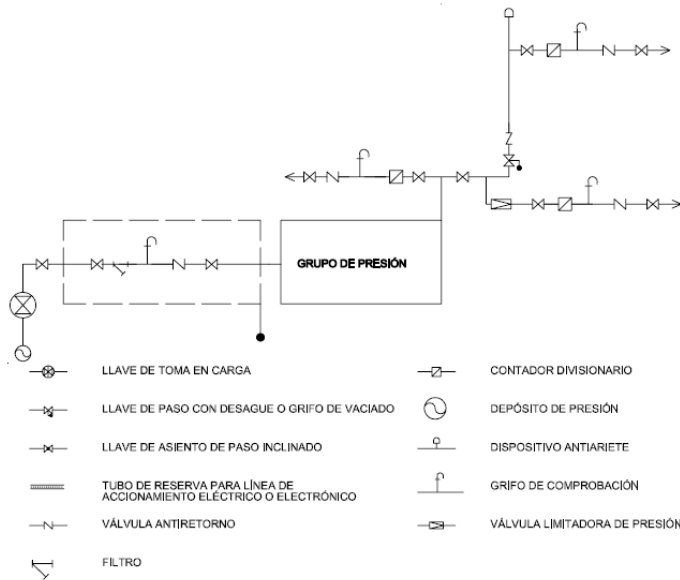


Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados

*Esquema general de instalación.*

Red con contador general único, compuesta por la acometida, la instalación general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

*Elementos que componen la instalación de agua fría.*

- Acometida. Formada por una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida, un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- Llave de corte general. Situada dentro de la propiedad cumplirá la función de interrumpir el suministro en caso de que fuese necesario.
- Filtro de la instalación. Retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.
- Armario del contador general. Dispondrá en este orden de llave de corte general, un filtro, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.



- Tubo de alimentación. Debe disponer de registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
- Distribución principal. Se dispondrá de registros para su inspección y control de fugas y además se dispondrá llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- Ascendentes o montantes. Deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso.
- Instalación particular. Dispondrá de una llave de paso situada en el interior de la propiedad, derivaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo.
- Grupo de presión. Se dispondrá un grupo de presión de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

#### ***Descripción de la instalación***

Tipo de proyecto: Edificio de pública concurrencia.

#### ***Características de la instalación***

##### *Acometidas*

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,84 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

### *Tubos de alimentación*

#### Circuito más desfavorable

- Instalación de alimentación de agua potable de 1,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo multicapa de polipropileno “copolímero random”/polipropileno “copolímero random” con fibra de vidrio/polipropileno “copolímero random” (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 5,5 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### *Instalaciones particulares*

#### Circuito más desfavorable

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno “copolímero random” resistente a la temperatura/polipropileno “copolímero random” resistente a la temperatura/polipropileno “copolímero random” (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), para los siguientes diámetros: 16 mm (4.91 m), 25 mm (2.18 m), 32 mm (7.31 m), 40 mm (1.74 m).

Los cálculos de la instalación se han realizado según lo establecido en el documento básico y vienen recogidos en el Anejo IV adjunto a la presente memoria.

#### **4.6.5 Sección HS5 Evacuación de aguas**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### ***Caracterización y cuantificación de las exigencias.***

- Se dispondrán cierres hidráulicos.
- Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos.
- Los diámetros de las tuberías serán los adecuados a los caudales previsibles.

- Las redes y tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de los gases mefíticos.

### **Diseño.**

#### *Condiciones generales de la evacuación.*

Los colectores deben desaguar preferentemente por gravedad en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

#### *Elementos de la instalación de evacuación de aguas.*

#### Cierres hidráulicos.

Pueden ser sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas.

Tendrán las siguientes características.

- Serán autolimpiables.
- Serán registrables para limpieza.
- La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y de 70 mm para usos discontinuos, siendo la altura máxima de 100 mm.
- Los desagües de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadora y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

#### Redes de pequeña evacuación.

- El trazado de la instalación se hará lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad.
- Se conectarán a las bajantes, pudiendo conectarse al manguetón del inodoro en algunos casos si por cuestiones de diseño así se requiriese.
- La distancia del bote sifónico a la bajante estará limitada a 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.

- En los aparatos dotados de sifón individual, los fregaderos, lavaderos y lavabos deben estar a 4,00 m como máximo de la bajante con pendientes entre 2,5 y 5 %. Los desagües de los inodoros a las bajantes deben realizarse directamente por medio de un manguetón de acometida de longitud igual a 1,00 m o menor siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria. En las bañeras y las duchas la pendiente será igual o menor que 10%.
- Se dispondrán rebosaderos en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible no siendo menores de 45° en ningún caso.

### *Bajantes*

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### *Colectores colgados*

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

***Subsistemas de ventilación de las instalaciones.***

Se utilizará un subsistema de ventilación con válvulas de aireación. Debe instalarse una única válvula por ser un local de menos de 5 plantas. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

***Dimensionado.***

Se realizará el dimensionado según se indica en el DB HS-5 como se puede ver en el anejo VII

***Construcción.***

La construcción se realizará según el apartado 5 del DB HS-5.

***Productos de construcción.***

Lo mínimo que se le exige a los productos de construcción será lo dispuesto en el apartado 6 del DB HS-5.

***Mantenimiento y conservación.***

Para un correcto funcionamiento de la instalación adoptaremos lo expuesto en el apartado 7 del DB HS-5.

***Materiales***

*Tuberías para aguas residuales*

- Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.
- Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.
- Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.
- Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

*Tuberías para aguas pluviales*

- Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color gris claro, según UNE-EN 607.
- Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

- Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal  $2 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

*Tuberías para aguas mixtas*

- Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal  $2 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.
- Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal  $4 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

Los cálculos de la instalación se han realizado según lo establecido en el documento básico y vienen recogidos en el Anejo V adjunto a la presente memoria.

## **5. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**





## **5 CUMPLIMIENTO DE OTRAS DISPOSICIONES**



## **5.1 Condiciones básicas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**



### **5.1. Condiciones básicas de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**

A continuación se recogen las disposiciones generales para la ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la Comunidad Autónoma de Galicia (Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad de la Comunidad Autónoma de Galicia. DOG 241), que son de obligado cumplimiento en este proyecto, teniendo en cuenta el tipo de local objeto del acondicionamiento y el uso previsto del mismo:

#### ***Artículo 1. Objeto***

La presente ley tiene por objeto garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades en relación con la accesibilidad universal y el diseño para todos respecto a los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como en relación con los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, de modo que los mismos se hagan comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en igualdad de condiciones de seguridad y comodidad y de la manera más autónoma y natural posible.

#### ***Artículo 3. Accesibilidad.***

De acuerdo con la previsión legal sobre la materia, se entiende por accesibilidad aquellas características del urbanismo, de la edificación, del transporte o de los medios y sistemas de comunicación que permiten a cualquier persona su utilización y disfrute de manera autónoma, con independencia de su condición física, psíquica o sensorial.

#### ***Artículo 4. Ámbito de aplicación***

Están sometidas a las previsiones de la presente ley todas las actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia por entidades públicas o privadas, así como por las personas individuales, en materia de:

- a) Espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificación.
- b) Transportes.
- c) Telecomunicaciones y sociedad de la información.
- d) Bienes y servicios a disposición del público y relaciones con las administraciones públicas.

Por lo tanto es de aplicación para el presente proyecto.

## **En la Sección 1ª. Edificios de uso público**

### ***Artículo 16. Accesibilidad en edificios de uso público***

Se recoge:

1. Se consideran edificios, establecimientos o instalaciones de uso público aquellos destinados a un uso que implique concurrencia de público para la realización de actividades de interés social, recreativo, deportivo, cultural, educativo, comercial, administrativo, asistencial, residencial, religioso, sanitario u otras análogas o por el público en general.
2. Los edificios de titularidad pública o privada destinados a uso público se proyectarán, construirán, reformarán, mantendrán y utilizarán de forma que garanticen que estos resulten accesibles, en las condiciones que se determinen reglamentariamente.
3. En las ampliaciones o reformas de los edificios de uso público que requieran para su adaptación medios técnicos o económicos desproporcionados, podrán adoptarse excepcionalmente soluciones alternativas a las exigencias incluidas en la presente ley, que requerirán el dictamen favorable de la Comisión Técnica de Accesibilidad.

### ***Artículo 19. Comunicación horizontal***

Se recoge:

1. Los espacios que alberguen los diferentes usos o servicios de un edificio público tendrán características tales que permitan su utilización independiente a las personas con discapacidad y estarán comunicados por itinerarios accesibles y comprensibles.
2. Existirá al menos un itinerario accesible a nivel que comunique entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, las zonas de refugio que existan en ella y los núcleos de comunicación vertical accesible.
3. A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedarán garantizados los siguientes requisitos:
  - a) La circulación de personas en silla de ruedas.
  - b) La adecuación de la pavimentación para limitar el riesgo de resbalón y facilitar el desplazamiento a las personas con discapacidad.

c) La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

**Artículo 20. Movilidad vertical**

Se recoge:

1. Entre los espacios accesibles situados en cotas distintas existirá al menos un itinerario accesible entre los diferentes niveles que contará, como mínimo, con un medio accesible alternativo a las escaleras. Los edificios de uso público de más de una planta contarán siempre con ascensor o rampa accesible.
2. Se dispondrá en cada planta, frente a la puerta del ascensor, del espacio que permita el acceso a los usuarios y usuarias en silla de ruedas o a personas con discapacidad con otras ayudas técnicas, excepto cuando el espacio disponible no lo permitiera en caso de edificios existentes.
3. Se dispondrán elementos de información que permitan la orientación y el uso de las escaleras, rampas y ascensores a todas las personas con independencia de su discapacidad.

**Artículo 21. Aseos**

Se recoge:

Los edificios de uso público dispondrán de aseos accesibles en las zonas de uso público, en los términos que se establezcan reglamentariamente y procurando la existencia de aseos femeninos y masculinos.

**ANEXO I. CÓDIGO DE ACCESIBILIDAD**

**Base 2. Disposiciones sobre barreras arquitectónicas en los edificios de uso público**

**Base 2.1. Itinerarios en edificios de uso público.**

**2.1.1. Acceso desde la vía pública.**

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
El acceso a los edificios desde la vía pública se realizará a través de un itinerario peatonal adaptado o practicable.			CUMPLE
Las puertas de paso serán de dimensiones tales que dejen un paso libre de una anchura			CUMPLE

mínima de 0,80 m y de altura mínima 2,00 m.			
Cuando las puertas de paso sean de dos hojas una de ellas dejará un paso libre mínimo de 0,80 m.			CUMPLE
Frente a las puertas, a ambos lados, deberá existir un espacio libre (sin ser barrido por el giro de la hoja) que permita inscribir un círculo de un diámetro mínimo de:	1,50 m	1,20 m	1,50 m
Todas las puertas que se sitúen en un itinerario adaptado o practicable deberán llevar en su parte inferior un zócalo de 0,30 m de altura.			CUMPLE
Si las puertas son de cristal deberán además disponer de una franja de color contrastado, situada horizontalmente a una altura de 1,50 m y de una anchura de 5 cm como mínimo.			CUMPLE

*2.1.2. Comunicación horizontal.*

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
Los corredores que coincidan con vías de evacuación tendrán un ancho mínimo de:	1,80 m	1,50 m	CUMPLE
Con estrechamientos puntuales que dejarán como mínimo:	1,20 m	1,00 m	CUMPLE
Los restantes pasillos tendrán un ancho mínimo de:	1,20 m	1,00 m	CUMPLE
Con estrechamientos puntuales que dejarán como mínimo:	0,90 m	0,90 m	CUMPLE
La altura libre mínima de corredores y pasillos será de:	2,20 m	2,10 m	2,20 m
En cada planta deberá existir un espacio libre de giro que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo de:	1,50 m	1,20 m	1,5 m
En los cambios de dirección el ancho debe permitir inscribir un círculo de diámetro mínimo de:	1,20 m	1,20 m	CUMPLE

*2.1.3. Pavimentos.*

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
Los pavimentos serán antideslizantes.			Clases Resbaladicidad según CTE.
En grandes superficies se proyectarán franjas de pavimento diferenciadas en textura para indicar el camino a invidentes.			CUMPLE Criterios según CTE
Se producirán cambios de textura cuando existan interrupciones, desniveles, obstáculos			CUMPLE



y zonas de riesgo, con objeto de avisar a invidentes.			Criterios según CTE
Las losetas de pavimento quedarán perfectamente enrasadas, admitiéndose diferencias de nivel, que serán de arista redondeada o achaflanada 45º, de una altura máxima de:	2 cm	3 cm	CUMPLE

**Base 2.2. Comunicaciones verticales.**

**2.2.1. Rampas.**

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
El ancho mínimo de la rampa será:	1,50 m	1,20 m	CUMPLE (>1,50 m)
La pendiente longitudinal máxima en rampas de longitud menor de 3,00 metros	10%	12%	10%
La pendiente transversal máxima de una rampa será:	2%	3%	CUMPLE
La longitud máxima de un tramo de rampa será:	20,00 m	25,00 m	CUMPLE
Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
<b>Rellanos</b>			
Anchura mínima:	La de la rampa	La de la rampa	CUMPLE
Longitud mínima:	1,50 m	1,20 m	CUMPLE
Al inicio y al final de la rampa se dispondrá un espacio libre de obstáculos de las siguientes dimensiones:	1,80x1,80 m	1,50x1,50 m	CUMPLE
<b>Barandillas</b>			
Las barandillas deberán estar colocadas en ambos lados de la rampa.			CUMPLE
El diámetro de los tubos de las barandillas deberá estar comprendido entre 3 y 5 cm y estará libre de resaltes.			CUMPLE
La barandilla deberá situarse a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de otra segunda barandilla a una altura comprendida entre 65 y 70 cm.			CUMPLE
Se dispondrá una protección en los lados libres de las rampas a una altura comprendida entre 5 y 10 cm.			CUMPLE
<b>Otras características</b>			

La iluminación nocturna de una rampa adaptada o practicable será como mínimo de 10 luxes.	CUMPLE
El pavimento de las rampas será duro, antideslizante y sin relieves.	CUMPLE
Se señalizará el inicio y el final de la rampa con diferenciación de pavimento en una franja de 1,00 metro de profundidad como mínimo.	CUMPLE

2.2.2. Escaleras.

Las escaleras como elemento que forma parte de un itinerario peatonal adaptado o practicable deberán cumplir los siguientes requisitos:

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
Las escaleras deberán tener preferiblemente tramos rectos. Si hubiera algún tramo curvo deberá tener la huella a 40 cm de la cara interior de la escalera, con una dimensión mínima de:	30 cm	25 cm	Tramos rectos
El ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales será:	1,20 m	1,00 m	CUMPLE (practicable)
<b>Peldaños</b>			
La altura máxima de la tabica será:	17 cm	18 cm	17,5 cm
La dimensión de la huella será la que resulte de aplicar la fórmula:	$2t+h=62-64$ cm	$2t+h=62-64$ cm	$2x17,5+28=63$
Tramo máximo sin rellano será el que salve un desnivel de:	2,50 m	2,50 m	CUMPLE
La dimensión mínima del rellano será:	1,20 m	1,00 m	CUMPLE
<b>Barandillas</b>			
Las barandillas deberán estar colocadas en ambos lados de la escalera. Si su anchura es superior a 3,00 m, deberá colocarse una barandilla central.			CUMPLE
El diámetro de los tubos de las barandillas deberá estar comprendido entre 3 y 5 cm y estará libre de resaltes.			CUMPLE
La barandilla deberá situarse a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de otra segunda barandilla a una altura comprendida entre 65 y 70 cm.			CUMPLE
<b>Otras características</b>			
La iluminación nocturna de una escalera adaptada o practicable será de como mínimo de 10 luxes.			CUMPLE

El pavimento de las escaleras adaptadas, deberá ser antideslizante con cambio de color en el borde de la huella. Se diferenciará mediante contraste de textura y color, al inicio y final de la escalera, en un tramo de 1,00 metro.	CUMPLE
Los espacios bajo las escaleras deberán estar cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m.	CUMPLE

2.2.3. Ascensores.

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
Dimensiones.			
El ancho mínimo interior de un ascensor será:	1,10 m	0,90 m	CUMPLE
La profundidad mínima interior de un ascensor será:	1,40 m	1,20 m	CUMPLE
La superficie mínima interior de un ascensor será:	1,60 m <sup>2</sup>	1,20 m <sup>2</sup>	CUMPLE
Las puertas serán automáticas, con un zócalo de 40 cm, y dejarán un paso libre como mínimo de:	0,80 m	0,80 m	CUMPLE
Otras características			
Las cabinas estarán niveladas con el pavimento exterior admitiéndose una tolerancia de 1 cm.			CUMPLE
Dispondrán de un pasamanos interior de diseño anatómico colocado a una altura de 0,90 m, con sección equivalente a un tubo de 3 a 5 cm de diámetro, y separado del paramento como mínimo 4 cm.			CUMPLE
La separación entre la cabina y el pavimento exterior será como máximo 2 cm.			CUMPLE
El espacio mínimo frente a las puertas tendrá que dejar un área que permita inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro.			CUMPLE
Las botoneras interiores se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 1,20 metros. Se recomienda la colocación de botoneras horizontales, con botones con señalización en relieve y situadas en el centro de un lateral.			CUMPLE
La señalización en el exterior de la situación del ascensor se situará a una altura comprendida entre 1,10 y 1,30 m y será en relieve.			CUMPLE
Se dispondrá una señal acústica tanto en el exterior como en el interior para indicar la parada y apertura de las puertas.			CUMPLE

**Base 2.3. Servicios.**

**2.3.1. Servicios higiénicos.**

Norma	Adaptado	Practicable	Proyecto
Dimensión mínima.			
Los aseos deberán permitir la aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro, permitiendo en el espacio libre de obstáculos hasta una altura de 70 cm un giro de diámetro igual o superior a:	1,50 m	1,20 m	CUMPLE
Puertas			
Las puertas de los aseos, salvo que la dimensión de los mismos sea tal que permita el giro antes señalado fuera del espacio barrido por la puerta, deberán abrir hacia el exterior.			Puerta corredera
Su dimensión será tal que dejarán un espacio libre mínimo de:	0,80 m	0,80 m	CUMPLE
Dispondrán de un tirador de presión o palanca para apertura y de un asa horizontal situadas a una altura del suelo que no será:			CUMPLE
Mayor de:	1,20 m	1,30 m	CUMPLE
Menor de:	0,90 m	0,80 m	
Lavabos			
Los lavabos emplazados en aseos adaptados o practicables serán sin pedestal ni mobiliario inferior para permitir la aproximación frontal de la silla, debiendo existir un espacio mínimo de aproximación de 0,80 m.			CUMPLE
La altura superior del lavabo será de:	0,85 m	0,90 m	CUMPLE
La grifería será de presión o palanca.			Palanca
Inodoros			
Dispondrán de barras a ambos lados del inodoro, siendo abatible aquella que se sitúe al lado por el que exista un espacio libre mínimo de 0,80 m para realizar la aproximación.			CUMPLE
Las barras se situarán a una altura del suelo de:	0,70 m	0,80 m	CUMPLE
Y del nivel del asiento de:	0,20 m	0,25 m	CUMPLE
Los pulsadores y mecanismos estarán situados a una altura que no será:			
Mayor de:	1,20 m	1,30 m	CUMPLE
Menor de:	0,90 m	0,80 m	CUMPLE

Pavimentos	
Los pavimentos serán antideslizantes y cuando existan rejillas tendrán los espacios entre barras menores de 1 cm.	CUMPLE Criterios según CTE
Señalización	
Los aseos reservados para las personas con movilidad reducida dispondrán de un letrero, de tamaño 0,10x0,10 m, con el símbolo internacional de accesibilidad, situado encima del tirador de apertura a una altura del suelo de 1,20 m.	CUMPLE



## **5.2**    **Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios**





## 5.2. Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios

### Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### Exigencia de bienestar e higiene

#### ***Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1***

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.10$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Recepción museo	24	17	45
Sala exposición 1	26	17	45

***Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2***

*Categorías de calidad del aire interior*

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

*Caudal mínimo de aire exterior*

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
	Almacén	
	Aseo de planta	
	Cuarto técnico	
	Hueco de ascensor	
Recepción museo	IDA 2	No
Sala exposición 1	IDA 2	No
	Zona de circulación	

#### *Filtración de aire exterior*

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

#### ***Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3***

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4**

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

**Exigencia de eficiencia energética**

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1**

*Generalidades*

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

*Cargas térmicas*

- *Cargas máximas simultáneas*

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

*Refrigeración*

Conjunto: Planta baja												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
Sala exposicion 1	Planta baja	-316.70	2076.50	3242.99	1812.60	2979.09	1217.89	-1535.90	-645.49	71.87	276.70	2333.59
Sala exposicion 2	Planta baja	819.93	1595.84	2487.86	2488.24	3380.26	913.42	-1332.07	-571.01	115.36	1156.17	2809.25
Recepción	Planta baja	19.43	1081.33	1746.56	1133.78	1799.01	774.24	-467.42	1347.31	152.42	666.36	3146.33

REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Conjunto: Planta baja												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
<b>Total</b>							<b>2905.5</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>8174.6</b>

Conjunto: Planta primera												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
Sala exposicion 3	Planta 1	-169.08	2079.63	3246.12	1967.87	3134.36	1221.29	-1540.19	-647.30	76.38	427.67	2487.06
Sala exposicion 4	Planta 1	-134.14	2076.50	3242.99	2000.63	3167.12	1217.89	-1535.90	-645.49	77.66	464.73	2521.63
Sala exposicion 5	Planta 1	105.81	1571.45	2463.47	1727.57	2619.59	913.42	-1151.93	-484.12	87.69	575.64	2135.47
<b>Total</b>							<b>3352.6</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>7125.4</b>

Conjunto: Planta segunda												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
Sala exposicion 5	Planta 2	2487.46	6331.15	9830.61	9083.16	12582.63	3764.24	-4747.14	-1995.08	105.50	4336.02	10587.55
<b>Total</b>							<b>3764.2</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>10587.6</b>

*Calefacción*

Conjunto: Planta baja						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Sala exposicion 1	Planta baja	558.90	1217.89	2441.97	92.42	3000.87
Sala exposicion 2	Planta baja	1371.17	913.42	1831.47	131.51	3202.64
Recepción	Planta baja	779.24	774.24	3104.80	188.16	3884.04
<b>Total</b>			<b>2905.5</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>10087.5</b>

Conjunto: Planta primera						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Sala exposicion 3	Planta 1	665.70	1221.29	2448.79	95.65	3114.48
Sala exposicion 4	Planta 1	338.98	1217.89	2441.97	85.65	2780.95
Sala exposicion 5	Planta 1	1174.11	913.42	1831.47	123.42	3005.59
<b>Total</b>			<b>3352.6</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>8901.0</b>

Conjunto: Planta segunda						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Total (W)
Sala exposicion 5	Planta 2	2752.19	3764.24	7547.58	102.63	10299.78
<b>Total</b>			<b>3764.2</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>10299.8</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### ***Cargas parciales y mínimas***

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

#### *Refrigeración:*

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja	2.21	2.73	4.11	5.56	7.03	5.89	8.17	8.08	6.87	5.60	3.13	2.38
Planta primera	1.59	2.20	3.51	4.70	5.89	4.93	7.12	7.13	6.18	5.16	2.55	1.74
Planta segunda	1.51	2.95	5.15	7.20	9.03	8.12	10.59	10.32	8.64	6.76	2.94	1.60

#### *Calefacción:*

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja	10.09	10.09	10.09
Planta primera	8.90	8.90	8.90
Planta segunda	10.30	10.30	10.30

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2**

*Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos*

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Almacén 1 - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Almacén 2 - Planta 1)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

*Eficiencia energética de los motores eléctricos*

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

*Redes de tuberías*

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.



***Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3***

*Generalidades*

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

*Control de las condiciones termohigrométricas*

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja	THM-C1
Planta primera	THM-C1
Planta segunda	THM-C1

**Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización**

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

*Recuperación del aire exterior*

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3000.0	100.0	54.0
Tipo 2	3000	3500.0	100.0	54.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	Tipo de recuperador	DP	Presion disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

#### *Zonificación*

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### ***Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6***

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

**Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55

Sistemas de caudal de refrigerante variable

Equipos	Referencia
Tipo 1	<p>Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV Classic (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo RXYCQ20A "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 50 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER = 2,81, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), COP = 3,5, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 40 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 120%, control mediante microprocesador, tres compresores scroll herméticamente sellados, con control Inverter, 1680x1240x765 mm, peso 324 kg, presión sonora 66 dBA, caudal de aire 239 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 300 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 135 m (155 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 30 m, con la unidad exterior situada por encima de las unidades interiores o al mismo nivel, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand)</p>
Tipo 2	<p>Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette, vista, de 4 vías, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXUQ71A "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 90 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 73 W, presión sonora a velocidad baja 38 dBA, caudal de aire a velocidad alta 22,5 m³/min, de 198x950x950 mm (de perfil bajo), peso 26 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro, filtro de aire de succión y toma de aire exterior, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7C528W</p>

Exigencia de seguridad

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.**

*Condiciones generales*

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

*Salas de máquinas*

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

*Chimeneas*

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

*Almacenamiento de biocombustibles sólidos*

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**

*Alimentación*

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

*Vaciado y purga*

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

*Expansión y circuito cerrado*

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

*Dilatación, golpe de ariete, filtración*

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

*Conductos de aire*

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua,

unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

***Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.***

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

***Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.***

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.



## **2.- BASES DE CÁLCULO**

### **2.1.1.- Sección de las líneas**

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
  - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
  - b) Criterio de la caída de tensión.
    - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
  - c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
    - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### **2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento**

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

$I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$P_c$ : Potencia de cálculo, en W

$U_f$ : Tensión simple, en V

$U_j$ : Tensión compuesta, en V

$\cos \varphi$ : Factor de potencia

#### **2.1.1.2.- Sección por caída de tensión**

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

*siendo:*

*L: Longitud del cable, en m*

*X: Reactancia del cable, en  $\Omega$ /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08  $\Omega$ /km.*

*R: Resistencia del cable, en  $\Omega$ /m. Viene dada por:*

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

*siendo:*

*T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C*

*T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)*

*T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).*

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

### **2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito**

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I<sub>ccc</sub>' como en pie 'I<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

$U_i$ : Tensión compuesta, en V

$U_f$ : Tensión simple, en V

$Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en  $m\Omega$

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

$R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

$R_{cc}T$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$

$X_{cc}T$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$

$ER_{cc}T$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc}T$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

$S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## **2.1.2.- Cálculo de las protecciones**

### **2.1.2.1.- Fusibles**

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

siendo:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

siendo:

$S$ : Sección del conductor, en  $mm^2$

$t$ : tiempo de duración del cortocircuito, en s

$k$ : constante que depende del material y aislamiento del conductor

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

$R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$

$R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

$X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$

$X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

### 2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	$I_{mag}$
--	-----------

Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

### **2.1.2.3.- Guardamotores**

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.



#### **2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión**

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

#### **2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

#### **2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra**

##### **2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra**

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 61 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

### **2.1.3.2.- Interruptores diferenciales**

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

*$U_{seg}$ : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.*

*$R_T$ : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.*

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

# **ANEJO I:**

## **Cálculos estructurales Andén**



**ANEJO I: Cálculos estructurales Andén**

**1.- DATOS DE OBRA**

**1.1.- Estados límite**

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Aluminio	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

**1.1.1.- 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

$Q_k$  Acción variable

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

$\gamma_{a,i}$  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. Acero laminado: CTE DB SE-A**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

**Desplazamientos**

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

**1.1.2.- Combinaciones**

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente

V 1p V 1p

V 2s V 2s

N 1 N 1

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

Comb.	G	V 1p	V 2s	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
8	1.350			1.500
9	0.800	0.900		1.500
10	1.350	0.900		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

**E.L.U. de rotura. Aluminio**

Comb.	G	V 1p	V 2s	N 1
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		1.500	
6	1.350		1.500	
7	1.000			1.500
8	1.350			1.500
9	1.000	0.900		1.500
10	1.350	0.900		1.500
11	1.000		0.900	1.500
12	1.350		0.900	1.500

Comb.	G	V 1p	V 2s	N 1
13	1.000	1.500		0.750
14	1.350	1.500		0.750
15	1.000		1.500	0.750
16	1.350		1.500	0.750

■ **Desplazamientos**

Comb.	G	V 1p	V 2s	N 1
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000			1.000
5	1.000	1.000		1.000
6	1.000		1.000	1.000

**2.- ESTRUCTURA**

**2.1.- Resultados**

**2.1.1.- Nudos**

**2.1.1.1.- Desplazamientos**

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

**2.1.1.1.1.- Combinaciones**

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	-13.561	0.019	14.112	-0.924	-4.096	0.032
		G+V1p	-13.880	0.018	17.839	0.609	-5.737	0.164
		G+V2s	-13.243	0.020	10.386	-2.457	-2.456	-0.100
		G+N1	0.679	0.042	-7.890	-2.985	3.472	-0.204
		G+V1p+N1	0.361	0.041	-4.164	-1.452	1.831	-0.072
		G+V2s+N1	0.998	0.043	-11.617	-4.519	5.112	-0.336



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	G	-14.745	0.005	-28.020	-4.285	-10.217	0.413
		G+V1p	-14.427	0.005	-24.294	-2.752	-8.577	0.281
		G+V2s	-15.062	0.005	-31.745	-5.818	-11.858	0.546
		G+N1	-0.662	0.001	-7.874	-2.989	-3.466	0.225
		G+V1p+N1	-0.345	0.001	-4.148	-1.456	-1.826	0.092
		G+V2s+N1	-0.980	0.000	-11.599	-4.522	-5.107	0.357
N4	Desplazamientos	G	-14.378	0.019	12.977	-0.001	-3.338	0.119
		G+V1p	-14.920	0.017	19.332	0.763	-6.082	0.184
		G+V2s	-13.836	0.020	6.622	-0.764	-0.594	0.053
		G+N1	1.104	0.042	-12.979	-1.473	5.617	-0.109
		G+V1p+N1	0.562	0.041	-6.625	-0.709	2.873	-0.044
		G+V2s+N1	1.646	0.043	-19.334	-2.236	8.361	-0.174
N5	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	G	-16.314	0.005	-35.764	-2.565	-13.204	0.349
		G+V1p	-15.773	0.006	-29.411	-1.802	-10.460	0.283
		G+V2s	-16.855	0.005	-42.118	-3.328	-15.947	0.415
		G+N1	-1.101	0.000	-12.973	-1.475	-5.615	0.128
		G+V1p+N1	-0.560	0.001	-6.620	-0.713	-2.872	0.062
		G+V2s+N1	-1.642	0.000	-19.326	-2.238	-8.358	0.194
N7	Desplazamientos	G	-15.266	0.017	13.656	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	-15.878	0.016	20.828	-	-	-
		G+V2s	-14.653	0.018	6.483	-	-	-
		G+N1	1.238	0.042	-14.548	-	-	-
		G+V1p+N1	0.625	0.041	-7.375	-	-	-
		G+V2s+N1	1.850	0.043	-21.720	-	-	-
N8	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	G	-17.438	0.006	-39.180	-0.816	-14.595	0.152
		G+V1p	-16.826	0.007	-32.011	-0.703	-11.452	0.142
		G+V2s	-18.049	0.006	-46.350	-0.930	-17.738	0.161
		G+N1	-1.238	0.000	-14.550	-0.218	-6.386	0.018
		G+V1p+N1	-0.627	0.001	-7.380	-0.105	-3.243	0.008
		G+V2s+N1	-1.849	0.000	-21.720	-0.332	-9.529	0.028
N10	Desplazamientos	G	-15.641	0.016	14.217	0.007	-3.568	-0.006
		G+V1p	-16.259	0.015	21.456	0.008	-6.745	-0.006
		G+V2s	-15.022	0.017	6.977	0.007	-0.391	-0.005
		G+N1	1.247	0.042	-14.670	-0.001	6.446	0.019
		G+V1p+N1	0.628	0.041	-7.431	0.000	3.269	0.019
		G+V2s+N1	1.866	0.043	-21.910	-0.001	9.623	0.019
N11	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	G	-17.831	0.008	-39.959	-0.007	-14.881	0.000
		G+V1p	-17.214	0.009	-32.723	-0.007	-11.706	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s	-18.448	0.008	-47.195	-0.007	-18.057	0.000
		G+N1	-1.251	0.000	-14.678	-0.001	-6.449	0.000
		G+V1p+N1	-0.634	0.000	-7.442	-0.001	-3.273	0.000
		G+V2s+N1	-1.867	-0.001	-21.915	-0.001	-9.625	0.000
N13	Desplazamientos	G	-15.294	0.014	13.679	-0.433	-3.396	-0.109
		G+V1p	-15.906	0.013	20.853	-0.547	-6.541	-0.119
		G+V2s	-14.681	0.016	6.506	-0.320	-0.252	-0.099
		G+N1	1.231	0.042	-14.545	0.214	6.385	0.036
		G+V1p+N1	0.619	0.041	-7.371	0.101	3.240	0.025
		G+V2s+N1	1.843	0.043	-21.719	0.328	9.529	0.046
N14	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	G	-17.466	0.010	-39.205	0.809	-14.602	-0.151
		G+V1p	-16.854	0.011	-32.035	0.696	-11.459	-0.141
		G+V2s	-18.077	0.010	-46.375	0.922	-17.745	-0.160
		G+N1	-1.245	0.000	-14.555	0.216	-6.388	-0.017
		G+V1p+N1	-0.634	0.000	-7.385	0.103	-3.245	-0.008
		G+V2s+N1	-1.857	-0.001	-21.725	0.330	-9.531	-0.027
N16	Desplazamientos	G	-14.441	0.014	12.997	-0.012	-3.342	-0.082
		G+V1p	-14.982	0.013	19.352	-0.777	-6.087	-0.149
		G+V2s	-13.900	0.015	6.642	0.753	-0.598	-0.015
		G+N1	1.088	0.042	-12.977	1.469	5.618	0.160
		G+V1p+N1	0.547	0.041	-6.622	0.704	2.873	0.093
		G+V2s+N1	1.629	0.043	-19.332	2.233	8.362	0.226
N17	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	G	-16.377	0.011	-35.786	2.574	-13.208	-0.359
		G+V1p	-15.834	0.012	-29.431	1.812	-10.465	-0.293
		G+V2s	-16.919	0.011	-42.141	3.335	-15.952	-0.424
		G+N1	-1.118	0.000	-12.980	1.476	-5.617	-0.130
		G+V1p+N1	-0.575	0.000	-6.625	0.714	-2.873	-0.064
		G+V2s+N1	-1.660	-0.001	-19.335	2.237	-8.361	-0.195
N19	Desplazamientos	G	-13.523	0.014	14.108	-	-	-
		G+V1p	-13.838	0.013	17.826	-	-	-
		G+V2s	-13.207	0.015	10.390	-	-	-
		G+N1	0.685	0.042	-7.879	-	-	-
		G+V1p+N1	0.369	0.041	-4.161	-	-	-
		G+V2s+N1	1.000	0.043	-11.597	-	-	-
N20	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	G	-14.706	0.012	-28.014	4.304	-10.217	-0.428
		G+V1p	-14.386	0.012	-24.283	2.773	-8.574	-0.296
		G+V2s	-15.027	0.011	-31.744	5.835	-11.859	-0.560
		G+N1	-0.656	-0.001	-7.879	2.991	-3.468	-0.227
		G+V1p+N1	-0.336	0.000	-4.148	1.460	-1.826	-0.095
		G+V2s+N1	-0.977	-0.001	-11.610	4.522	-5.110	-0.359
N22	Desplazamientos	G	-13.218	0.001	10.150	-	-	-
		G+V1p	-13.401	0.001	12.320	-	-	-
		G+V2s	-13.034	0.002	7.980	-	-	-
		G+N1	0.394	0.019	-4.595	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p+N1	0.210	0.019	-2.425	-	-	-
		G+V2s+N1	0.578	0.020	-6.765	-	-	-
N23	Desplazamientos	G	-13.179	0.010	10.146	-	-	-
		G+V1p	-13.360	0.009	12.311	-	-	-
		G+V2s	-12.999	0.010	7.981	-	-	-
		G+N1	0.400	0.020	-4.589	-	-	-
		G+V1p+N1	0.219	0.019	-2.424	-	-	-
		G+V2s+N1	0.580	0.021	-6.754	-	-	-
N24	Desplazamientos	G	-12.848	0.007	5.892	-	-	-
		G+V1p	-12.914	0.007	6.699	-	-	-
		G+V2s	-12.783	0.007	5.085	-	-	-
		G+N1	0.144	0.006	-1.712	-	-	-
		G+V1p+N1	0.079	0.006	-0.905	-	-	-
		G+V2s+N1	0.210	0.007	-2.519	-	-	-
N25	Desplazamientos	G	-12.810	-0.006	5.889	-	-	-
		G+V1p	-12.873	-0.006	6.693	-	-	-
		G+V2s	-12.747	-0.005	5.084	-	-	-
		G+N1	0.151	0.006	-1.709	-	-	-
		G+V1p+N1	0.088	0.005	-0.905	-	-	-
		G+V2s+N1	0.213	0.006	-2.514	-	-	-
N26	Desplazamientos	G	-12.356	-0.015	0.655	-	-	-
		G+V1p	-12.355	-0.015	0.727	-	-	-
		G+V2s	-12.356	-0.015	0.583	-	-	-
		G+N1	0.017	-0.001	-0.158	-	-	-
		G+V1p+N1	0.018	0.000	-0.086	-	-	-
		G+V2s+N1	0.016	-0.001	-0.230	-	-	-
N27	Desplazamientos	G	-13.898	0.010	-18.249	-	-	-
		G+V1p	-13.715	0.010	-16.080	-	-	-
		G+V2s	-14.081	0.010	-20.418	-	-	-
		G+N1	-0.378	-0.001	-4.584	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.195	-0.001	-2.415	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s+N1	-0.560	-0.001	-6.753	-	-	-
N28	Desplazamientos	G	-13.860	0.000	-18.243	-	-	-
		G+V1p	-13.674	0.001	-16.070	-	-	-
		G+V2s	-14.045	0.000	-20.416	-	-	-
		G+N1	-0.371	0.000	-4.588	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.186	0.001	-2.415	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.557	0.000	-6.761	-	-	-
N29	Desplazamientos	G	-13.089	-0.003	-8.908	-	-	-
		G+V1p	-13.024	-0.003	-8.102	-	-	-
		G+V2s	-13.153	-0.004	-9.715	-	-	-
		G+N1	-0.129	0.000	-1.706	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.064	0.000	-0.899	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.193	0.000	-2.513	-	-	-
N30	Desplazamientos	G	-13.051	0.009	-8.904	-	-	-
		G+V1p	-12.984	0.009	-8.096	-	-	-
		G+V2s	-13.118	0.009	-9.713	-	-	-
		G+N1	-0.122	0.000	-1.708	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.055	0.000	-0.899	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.189	-0.001	-2.516	-	-	-
N31	Desplazamientos	G	-12.398	-0.013	-0.934	-	-	-
		G+V1p	-12.398	-0.013	-0.862	-	-	-
		G+V2s	-12.399	-0.013	-1.006	-	-	-
		G+N1	0.005	0.000	-0.157	-	-	-
		G+V1p+N1	0.006	0.000	-0.085	-	-	-
		G+V2s+N1	0.004	0.001	-0.229	-	-	-
N32	Desplazamientos	G	-12.361	0.014	-0.934	-	-	-
		G+V1p	-12.357	0.014	-0.861	-	-	-
		G+V2s	-12.364	0.014	-1.006	-	-	-
		G+N1	0.011	0.000	-0.157	-	-	-
		G+V1p+N1	0.015	0.000	-0.085	-	-	-
		G+V2s+N1	0.008	0.000	-0.230	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N33	Desplazamientos	G	-15.220	0.010	-23.136	-	-	-
		G+V1p	-14.905	0.010	-19.391	-	-	-
		G+V2s	-15.535	0.009	-26.880	-	-	-
		G+N1	-0.639	-0.001	-7.634	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.324	0.000	-3.889	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.953	-0.001	-11.378	-	-	-
N34	Desplazamientos	G	-16.229	0.008	-25.234	-	-	-
		G+V1p	-15.877	0.008	-21.048	-	-	-
		G+V2s	-16.582	0.008	-29.421	-	-	-
		G+N1	-0.713	-0.001	-8.488	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.361	0.000	-4.301	-	-	-
		G+V2s+N1	-1.066	-0.001	-12.674	-	-	-
N35	Desplazamientos	G	-16.599	0.005	-25.740	-	-	-
		G+V1p	-16.244	0.006	-21.517	-	-	-
		G+V2s	-16.955	0.005	-29.962	-	-	-
		G+N1	-0.721	0.000	-8.558	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.365	0.000	-4.335	-	-	-
		G+V2s+N1	-1.076	-0.001	-12.780	-	-	-
N36	Desplazamientos	G	-16.257	0.003	-25.251	-	-	-
		G+V1p	-15.904	0.003	-21.065	-	-	-
		G+V2s	-16.610	0.002	-29.438	-	-	-
		G+N1	-0.720	0.000	-8.491	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.367	0.000	-4.305	-	-	-
		G+V2s+N1	-1.073	0.000	-12.678	-	-	-
N37	Desplazamientos	G	-15.282	0.001	-23.152	-	-	-
		G+V1p	-14.966	0.001	-19.407	-	-	-
		G+V2s	-15.598	0.001	-26.898	-	-	-
		G+N1	-0.655	0.000	-7.639	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.339	0.000	-3.893	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.971	0.000	-11.384	-	-	-
N38	Desplazamientos	G	-14.238	0.008	-11.098	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	-14.124	0.008	-9.681	-	-	-
		G+V2s	-14.353	0.008	-12.515	-	-	-
		G+N1	-0.244	0.000	-2.888	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.130	0.000	-1.471	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.359	-0.001	-4.305	-	-	-
N39	Desplazamientos	G	-15.112	0.006	-12.033	-	-	-
		G+V1p	-14.987	0.006	-10.470	-	-	-
		G+V2s	-15.238	0.006	-13.596	-	-	-
		G+N1	-0.260	0.000	-3.171	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.134	0.000	-1.608	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.385	0.000	-4.733	-	-	-
N40	Desplazamientos	G	-15.433	0.003	-12.273	-	-	-
		G+V1p	-15.307	0.003	-10.698	-	-	-
		G+V2s	-15.559	0.003	-13.847	-	-	-
		G+N1	-0.256	0.000	-3.192	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.130	0.000	-1.617	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.382	0.000	-4.766	-	-	-
N41	Desplazamientos	G	-15.085	0.000	-12.024	-	-	-
		G+V1p	-14.960	0.000	-10.461	-	-	-
		G+V2s	-15.210	0.000	-13.587	-	-	-
		G+N1	-0.253	0.000	-3.169	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.128	0.000	-1.606	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.378	0.000	-4.732	-	-	-
N42	Desplazamientos	G	-14.177	-0.003	-11.088	-	-	-
		G+V1p	-14.063	-0.002	-9.671	-	-	-
		G+V2s	-14.290	-0.003	-12.504	-	-	-
		G+N1	-0.228	0.000	-2.886	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.115	0.000	-1.469	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.341	0.000	-4.302	-	-	-
N43	Desplazamientos	G	-13.318	-0.013	-1.160	-	-	-
		G+V1p	-13.316	-0.014	-1.026	-	-	-



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s	-13.319	-0.013	-1.293	-	-	-
		G+N1	-0.003	0.000	-0.278	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.001	0.000	-0.145	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.005	0.000	-0.411	-	-	-
N44	Desplazamientos	G	-14.152	-0.009	-1.245	-	-	-
		G+V1p	-14.151	-0.009	-1.104	-	-	-
		G+V2s	-14.154	-0.008	-1.386	-	-	-
		G+N1	-0.005	0.000	-0.294	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.003	0.000	-0.153	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.007	0.000	-0.435	-	-	-
N45	Desplazamientos	G	-14.481	0.000	-1.270	-	-	-
		G+V1p	-14.479	0.000	-1.128	-	-	-
		G+V2s	-14.483	0.000	-1.411	-	-	-
		G+N1	-0.007	0.000	-0.295	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.005	0.000	-0.153	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.009	0.000	-0.436	-	-	-
N46	Desplazamientos	G	-14.179	0.009	-1.246	-	-	-
		G+V1p	-14.176	0.009	-1.105	-	-	-
		G+V2s	-14.181	0.009	-1.387	-	-	-
		G+N1	-0.012	0.000	-0.294	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.009	0.000	-0.153	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.014	0.000	-0.435	-	-	-
N47	Desplazamientos	G	-13.378	0.014	-1.161	-	-	-
		G+V1p	-13.375	0.014	-1.028	-	-	-
		G+V2s	-13.382	0.014	-1.294	-	-	-
		G+N1	-0.019	0.000	-0.279	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.016	0.000	-0.146	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.023	0.000	-0.412	-	-	-
N48	Desplazamientos	G	-13.309	0.014	0.669	-	-	-
		G+V1p	-13.312	0.014	0.802	-	-	-
		G+V2s	-13.306	0.014	0.536	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+N1	0.006	0.001	-0.279	-	-	-
		G+V1p+N1	0.003	0.000	-0.145	-	-	-
		G+V2s+N1	0.009	0.001	-0.412	-	-	-
N49	Desplazamientos	G	-14.144	0.009	0.728	-	-	-
		G+V1p	-14.147	0.009	0.870	-	-	-
		G+V2s	-14.140	0.009	0.587	-	-	-
		G+N1	0.005	0.000	-0.294	-	-	-
		G+V1p+N1	0.001	0.000	-0.152	-	-	-
		G+V2s+N1	0.008	0.001	-0.435	-	-	-
N50	Desplazamientos	G	-14.472	0.000	0.752	-	-	-
		G+V1p	-14.475	0.000	0.894	-	-	-
		G+V2s	-14.468	0.000	0.610	-	-	-
		G+N1	0.004	0.000	-0.294	-	-	-
		G+V1p+N1	0.000	0.000	-0.153	-	-	-
		G+V2s+N1	0.007	0.000	-0.436	-	-	-
N51	Desplazamientos	G	-14.170	-0.009	0.729	-	-	-
		G+V1p	-14.173	-0.009	0.871	-	-	-
		G+V2s	-14.167	-0.009	0.588	-	-	-
		G+N1	-0.002	0.000	-0.294	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.005	0.000	-0.152	-	-	-
		G+V2s+N1	0.001	0.000	-0.435	-	-	-
N52	Desplazamientos	G	-13.370	-0.015	0.671	-	-	-
		G+V1p	-13.372	-0.015	0.804	-	-	-
		G+V2s	-13.369	-0.015	0.537	-	-	-
		G+N1	-0.010	0.000	-0.278	-	-	-
		G+V1p+N1	-0.012	0.000	-0.145	-	-	-
		G+V2s+N1	-0.008	0.000	-0.411	-	-	-
N53	Desplazamientos	G	-13.836	-0.005	6.030	-	-	-
		G+V1p	-13.949	-0.005	7.447	-	-	-
		G+V2s	-13.723	-0.004	4.614	-	-	-
		G+N1	0.215	0.006	-2.885	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p+N1	0.102	0.005	-1.469	-	-	-
		G+V2s+N1	0.327	0.006	-4.302	-	-	-
N54	Desplazamientos	G	-14.669	-0.003	6.476	-	-	-
		G+V1p	-14.795	-0.003	8.040	-	-	-
		G+V2s	-14.542	-0.002	4.912	-	-	-
		G+N1	0.246	0.006	-3.167	-	-	-
		G+V1p+N1	0.120	0.005	-1.603	-	-	-
		G+V2s+N1	0.372	0.006	-4.731	-	-	-
N55	Desplazamientos	G	-14.986	0.000	6.677	-	-	-
		G+V1p	-15.114	0.000	8.253	-	-	-
		G+V2s	-14.859	0.001	5.101	-	-	-
		G+N1	0.253	0.006	-3.189	-	-	-
		G+V1p+N1	0.125	0.006	-1.613	-	-	-
		G+V2s+N1	0.381	0.006	-4.765	-	-	-
N56	Desplazamientos	G	-14.642	0.003	6.467	-	-	-
		G+V1p	-14.768	0.003	8.031	-	-	-
		G+V2s	-14.515	0.004	4.903	-	-	-
		G+N1	0.252	0.006	-3.168	-	-	-
		G+V1p+N1	0.126	0.006	-1.604	-	-	-
		G+V2s+N1	0.379	0.006	-4.732	-	-	-
N57	Desplazamientos	G	-13.774	0.006	6.020	-	-	-
		G+V1p	-13.888	0.005	7.438	-	-	-
		G+V2s	-13.660	0.006	4.603	-	-	-
		G+N1	0.231	0.006	-2.888	-	-	-
		G+V1p+N1	0.117	0.006	-1.471	-	-	-
		G+V2s+N1	0.345	0.006	-4.305	-	-	-
N58	Desplazamientos	G	-14.096	0.002	9.730	-	-	-
		G+V1p	-14.412	0.001	13.475	-	-	-
		G+V2s	-13.780	0.003	5.984	-	-	-
		G+N1	0.642	0.020	-7.638	-	-	-
		G+V1p+N1	0.326	0.019	-3.893	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s+N1	0.958	0.020	-11.384	-	-	-
N59	Desplazamientos	G	-14.979	0.004	10.346	-	-	-
		G+V1p	-15.333	0.004	14.534	-	-	-
		G+V2s	-14.625	0.005	6.158	-	-	-
		G+N1	0.713	0.020	-8.487	-	-	-
		G+V1p+N1	0.359	0.019	-4.298	-	-	-
		G+V2s+N1	1.067	0.020	-12.675	-	-	-
N60	Desplazamientos	G	-15.339	0.006	10.734	-	-	-
		G+V1p	-15.696	0.006	14.959	-	-	-
		G+V2s	-14.981	0.007	6.510	-	-	-
		G+N1	0.717	0.020	-8.552	-	-	-
		G+V1p+N1	0.360	0.019	-4.328	-	-	-
		G+V2s+N1	1.074	0.021	-12.777	-	-	-
N61	Desplazamientos	G	-15.006	0.008	10.363	-	-	-
		G+V1p	-15.360	0.008	14.552	-	-	-
		G+V2s	-14.652	0.009	6.174	-	-	-
		G+N1	0.706	0.020	-8.484	-	-	-
		G+V1p+N1	0.352	0.019	-4.295	-	-	-
		G+V2s+N1	1.060	0.021	-12.673	-	-	-
N62	Desplazamientos	G	-14.159	0.010	9.745	-	-	-
		G+V1p	-14.473	0.009	13.491	-	-	-
		G+V2s	-13.844	0.010	6.000	-	-	-
		G+N1	0.625	0.020	-7.635	-	-	-
		G+V1p+N1	0.311	0.019	-3.890	-	-	-
		G+V2s+N1	0.940	0.021	-11.381	-	-	-
N63	Desplazamientos	G	-12.327	0.000	-0.111	-0.056	-6.653	0.138
		G+V1p	-12.328	0.000	-0.054	-0.030	-6.653	0.138
		G+V2s	-12.327	0.000	-0.167	-0.083	-6.653	0.138
		G+N1	0.008	0.000	-0.125	-0.063	0.003	0.002
		G+V1p+N1	0.007	0.000	-0.068	-0.036	0.003	0.002
		G+V2s+N1	0.008	0.000	-0.181	-0.089	0.003	0.002

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N64	Desplazamientos	G	-12.394	0.014	0.655	-	-	-
		G+V1p	-12.396	0.014	0.727	-	-	-
		G+V2s	-12.392	0.014	0.583	-	-	-
		G+N1	0.010	0.001	-0.158	-	-	-
		G+V1p+N1	0.009	0.001	-0.086	-	-	-
		G+V2s+N1	0.012	0.001	-0.230	-	-	-
N65	Desplazamientos	G	-12.289	0.000	-0.111	0.056	-6.648	-0.151
		G+V1p	-12.287	0.000	-0.054	0.030	-6.646	-0.151
		G+V2s	-12.291	0.000	-0.167	0.082	-6.650	-0.151
		G+N1	0.014	0.000	-0.125	0.062	0.002	-0.003
		G+V1p+N1	0.016	0.000	-0.068	0.036	0.003	-0.003
		G+V2s+N1	0.012	0.000	-0.181	0.089	0.000	-0.002
N66	Desplazamientos	G	-13.234	0.000	-0.195	-0.017	-7.641	0.164
		G+V1p	-13.235	0.000	-0.090	-0.006	-7.641	0.164
		G+V2s	-13.234	0.000	-0.300	-0.027	-7.641	0.164
		G+N1	0.001	0.000	-0.222	-0.019	0.001	0.002
		G+V1p+N1	0.001	0.000	-0.117	-0.008	0.001	0.002
		G+V2s+N1	0.002	0.000	-0.327	-0.030	0.001	0.002
N67	Desplazamientos	G	-14.063	0.000	-0.205	0.000	-8.243	0.106
		G+V1p	-14.063	0.000	-0.094	0.000	-8.243	0.106
		G+V2s	-14.062	0.000	-0.316	0.001	-8.242	0.106
		G+N1	0.000	0.000	-0.233	0.001	0.000	0.001
		G+V1p+N1	-0.001	0.000	-0.122	0.000	-0.001	0.001
		G+V2s+N1	0.000	0.000	-0.344	0.001	0.000	0.001
N68	Desplazamientos	G	-14.389	0.000	-0.205	0.000	-8.445	0.001
		G+V1p	-14.389	0.000	-0.094	0.000	-8.446	0.001
		G+V2s	-14.388	0.000	-0.316	0.000	-8.445	0.002
		G+N1	-0.002	0.000	-0.233	0.000	-0.001	0.001
		G+V1p+N1	-0.002	0.000	-0.122	0.000	-0.002	0.001
		G+V2s+N1	-0.001	0.000	-0.344	0.000	-0.001	0.001
N69	Desplazamientos	G	-14.089	0.000	-0.205	0.000	-8.252	-0.104

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	-14.089	0.000	-0.094	0.000	-8.252	-0.104
		G+V2s	-14.088	0.000	-0.316	-0.001	-8.251	-0.103
		G+N1	-0.007	0.000	-0.233	-0.001	-0.002	0.001
		G+V1p+N1	-0.007	0.000	-0.122	0.000	-0.002	0.001
		G+V2s+N1	-0.006	0.000	-0.344	-0.001	-0.001	0.002
N70	Desplazamientos	G	-13.295	0.000	-0.195	0.017	-7.653	-0.171
		G+V1p	-13.294	0.000	-0.090	0.006	-7.652	-0.172
		G+V2s	-13.296	0.000	-0.301	0.027	-7.653	-0.171
		G+N1	-0.015	0.000	-0.222	0.019	-0.002	-0.001
		G+V1p+N1	-0.014	0.000	-0.117	0.008	-0.002	-0.002
		G+V2s+N1	-0.015	0.000	-0.327	0.030	-0.002	-0.001

### 2.1.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.1.1.2.1.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N2	Hormigón en cimentaciones	G	0.295	0.042	10.898	-0.05	3.48	-0.05
		1.6-G	0.471	0.068	17.437	-0.08	5.57	-0.08
		G+1.6·V1p	0.295	0.010	2.166	-0.01	3.48	-0.05
		1.6·G+1.6·V1p	0.472	0.036	8.705	-0.04	5.57	-0.08
		G+1.6·V2s	0.294	0.074	19.630	-0.09	3.48	-0.05
		1.6·G+1.6·V2s	0.471	0.100	26.169	-0.12	5.57	-0.08
		G+1.6·N1	-0.179	0.050	13.088	-0.06	-2.09	0.03
		1.6·G+1.6·N1	-0.002	0.076	19.627	-0.09	-0.01	0.00
		G+0.96·V1p+1.6·N1	-0.178	0.031	7.849	-0.04	-2.09	0.03

Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	-0.002	0.057	14.388	-0.07	0.00	0.00	
		G+0.96-V2s+1.6-N1	-0.179	0.069	18.327	-0.08	-2.09	0.03	
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	-0.002	0.095	24.866	-0.11	-0.01	0.00	
		G+1.6-V1p+0.8-N1	0.058	0.014	3.262	-0.02	0.69	-0.01	
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	0.235	0.040	9.801	-0.05	2.78	-0.04	
		G+1.6-V2s+0.8-N1	0.058	0.078	20.725	-0.09	0.69	-0.01	
		1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	0.235	0.104	27.264	-0.12	2.78	-0.04	
	Tensiones sobre el terreno	G	0.295	0.042	10.898	-0.05	3.48	-0.05	
		G+V1p	0.295	0.022	5.441	-0.03	3.48	-0.05	
		G+V2s	0.295	0.062	16.356	-0.07	3.48	-0.05	
		G+N1	-0.001	0.047	12.267	-0.05	0.00	0.00	
		G+V1p+N1	-0.001	0.027	6.810	-0.03	0.00	0.00	
		G+V2s+N1	-0.001	0.067	17.724	-0.08	0.00	0.00	
	N5	Hormigón en cimentaciones	G	-0.059	0.012	19.076	-0.01	3.30	-0.06
			1.6-G	-0.095	0.020	30.522	-0.02	5.28	-0.09
G+1.6-V1p			-0.059	-0.001	2.839	0.00	3.30	-0.06	
1.6-G+1.6-V1p			-0.095	0.007	14.284	-0.01	5.28	-0.09	
G+1.6-V2s			-0.059	0.025	35.314	-0.03	3.30	-0.06	
1.6-G+1.6-V2s			-0.095	0.033	46.760	-0.04	5.28	-0.09	
G+1.6-N1			0.036	0.016	23.155	-0.02	-1.98	0.03	
1.6-G+1.6-N1			0.000	0.023	34.601	-0.03	0.00	0.00	
G+0.96-V1p+1.6-N1			0.036	0.008	13.413	-0.01	-1.98	0.03	
1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1			0.000	0.015	24.858	-0.02	0.00	0.00	
G+0.96-V2s+1.6-N1			0.036	0.023	32.898	-0.03	-1.98	0.03	
1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1			0.000	0.031	44.343	-0.04	0.00	0.00	
G+1.6-V1p+0.8-N1			-0.012	0.001	4.878	0.00	0.66	-0.01	
1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1			-0.047	0.008	16.324	-0.01	2.64	-0.05	
G+1.6-V2s+0.8-N1			-0.012	0.027	37.353	-0.03	0.66	-0.01	
1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1		-0.047	0.034	48.799	-0.04	2.64	-0.05		
Tensiones sobre el terreno		G	-0.059	0.012	19.076	-0.01	3.30	-0.06	
		G+V1p	-0.059	0.004	8.928	0.00	3.30	-0.06	

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G+V2s	-0.059	0.021	29.225	-0.02	3.30	-0.06
		G+N1	0.000	0.014	21.626	-0.02	0.00	0.00
		G+V1p+N1	0.000	0.006	11.477	-0.01	0.00	0.00
		G+V2s+N1	0.000	0.023	31.774	-0.03	0.00	0.00
N8	Hormigón en cimentaciones	G	-0.156	0.000	19.981	0.00	3.40	-0.04
		1.6-G	-0.250	-0.001	31.970	0.00	5.44	-0.06
		G+1.6-V1p	-0.156	0.000	2.841	0.00	3.40	-0.04
		1.6-G+1.6-V1p	-0.250	0.000	14.830	0.00	5.44	-0.06
		G+1.6-V2s	-0.156	-0.001	37.121	0.00	3.40	-0.04
		1.6-G+1.6-V2s	-0.250	-0.001	49.110	0.00	5.44	-0.06
		G+1.6-N1	0.094	-0.001	24.282	0.00	-2.04	0.02
		1.6-G+1.6-N1	0.000	-0.001	36.270	0.00	0.00	0.00
		G+0.96-V1p+1.6-N1	0.094	0.000	13.998	0.00	-2.04	0.02
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000	0.000	25.986	0.00	0.00	0.00
		G+0.96-V2s+1.6-N1	0.094	-0.001	34.566	0.00	-2.04	0.02
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	0.000	-0.001	46.554	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.031	0.000	4.991	0.00	0.68	-0.01
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.125	0.000	16.980	0.00	2.72	-0.03
	G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.031	-0.001	39.271	0.00	0.68	-0.01	
	1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.125	-0.001	51.260	0.00	2.72	-0.03	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.156	0.000	19.981	0.00	3.40	-0.04
		G+V1p	-0.156	0.000	9.269	0.00	3.40	-0.04
		G+V2s	-0.156	-0.001	30.694	0.00	3.40	-0.04
		G+N1	0.000	-0.001	22.669	0.00	0.00	0.00
		G+V1p+N1	0.000	0.000	11.956	0.00	0.00	0.00
		G+V2s+N1	0.000	-0.001	33.381	0.00	0.00	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	G	-0.168	0.000	20.005	0.00	3.47	0.00
		1.6-G	-0.269	0.000	32.008	0.00	5.55	0.00
		G+1.6-V1p	-0.169	0.000	2.848	0.00	3.47	0.00
		1.6-G+1.6-V1p	-0.270	0.000	14.851	0.00	5.55	0.00
		G+1.6-V2s	-0.168	0.000	37.162	0.00	3.47	0.00



Reacciones en los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)	
		1.6-G+1.6-V2s	-0.269	0.000	49.165	0.00	5.55	0.00	
		G+1.6-N1	0.101	0.000	24.307	0.00	-2.08	0.00	
		1.6-G+1.6-N1	0.000	0.000	36.310	0.00	0.00	0.00	
		G+0.96-V1p+1.6-N1	0.101	0.000	14.013	0.00	-2.08	0.00	
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000	0.000	26.016	0.00	0.00	0.00	
		G+0.96-V2s+1.6-N1	0.101	0.000	34.601	0.00	-2.08	0.00	
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	0.000	0.000	46.604	0.00	0.00	0.00	
		G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.034	0.000	4.999	0.00	0.69	0.00	
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.135	0.000	17.002	0.00	2.77	0.00	
		G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.034	0.000	39.313	0.00	0.69	0.00	
		1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.135	0.000	51.316	0.00	2.77	0.00	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.168	0.000	20.005	0.00	3.47	0.00	
		G+V1p	-0.168	0.000	9.282	0.00	3.47	0.00	
		G+V2s	-0.168	0.000	30.728	0.00	3.47	0.00	
		G+N1	0.000	0.000	22.694	0.00	0.00	0.00	
		G+V1p+N1	0.000	0.000	11.971	0.00	0.00	0.00	
		G+V2s+N1	0.000	0.000	33.417	0.00	0.00	0.00	
	N14	Hormigón en cimentaciones	G	-0.151	0.000	19.981	0.00	3.41	0.04
			1.6-G	-0.242	0.001	31.970	0.00	5.46	0.06
			G+1.6-V1p	-0.152	0.000	2.840	0.00	3.41	0.04
1.6-G+1.6-V1p			-0.243	0.000	14.829	0.00	5.46	0.06	
G+1.6-V2s			-0.151	0.001	37.122	0.00	3.41	0.04	
1.6-G+1.6-V2s			-0.242	0.001	49.111	0.00	5.46	0.06	
G+1.6-N1			0.093	0.000	24.283	0.00	-2.04	-0.02	
1.6-G+1.6-N1			0.002	0.001	36.272	0.00	0.01	0.00	
G+0.96-V1p+1.6-N1			0.093	0.000	13.999	0.00	-2.04	-0.02	
1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1			0.002	0.000	25.988	0.00	0.01	0.00	
G+0.96-V2s+1.6-N1			0.093	0.001	34.568	0.00	-2.04	-0.02	
1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1			0.002	0.001	46.557	0.00	0.01	0.00	
G+1.6-V1p+0.8-N1			-0.030	0.000	4.991	0.00	0.68	0.01	
1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1			-0.120	0.000	16.980	0.00	2.73	0.03	

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G+1.6·V2s+0.8·N1	-0.029	0.001	39.273	0.00	0.69	0.01
		1.6·G+1.6·V2s+0.8·N1	-0.120	0.001	51.262	0.00	2.73	0.03
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.151	0.000	19.981	0.00	3.41	0.04
		G+V1p	-0.152	0.000	9.268	0.00	3.41	0.04
		G+V2s	-0.151	0.001	30.694	0.00	3.41	0.04
		G+N1	0.001	0.000	22.670	0.00	0.00	0.00
		G+V1p+N1	0.001	0.000	11.957	0.00	0.00	0.00
		G+V2s+N1	0.002	0.001	33.383	0.00	0.00	0.00
N17	Hormigón en cimentaciones	G	-0.042	-0.012	19.082	0.01	3.34	0.06
		1.6·G	-0.067	-0.020	30.531	0.02	5.34	0.09
		G+1.6·V1p	-0.042	0.001	2.845	0.00	3.34	0.06
		1.6·G+1.6·V1p	-0.067	-0.007	14.295	0.01	5.34	0.09
		G+1.6·V2s	-0.041	-0.026	35.318	0.03	3.34	0.06
		1.6·G+1.6·V2s	-0.066	-0.033	46.767	0.04	5.34	0.09
		G+1.6·N1	0.033	-0.016	23.151	0.02	-1.99	-0.03
		1.6·G+1.6·N1	0.008	-0.023	34.600	0.03	0.01	0.00
		G+0.96·V1p+1.6·N1	0.033	-0.008	13.410	0.01	-1.99	-0.03
		1.6·G+0.96·V1p+1.6·N1	0.007	-0.015	24.859	0.02	0.01	0.00
		G+0.96·V2s+1.6·N1	0.033	-0.024	32.893	0.03	-1.99	-0.03
		1.6·G+0.96·V2s+1.6·N1	0.008	-0.031	44.342	0.04	0.02	0.00
		G+1.6·V1p+0.8·N1	-0.005	-0.001	4.880	0.00	0.67	0.01
		1.6·G+1.6·V1p+0.8·N1	-0.030	-0.009	16.329	0.01	2.68	0.05
	G+1.6·V2s+0.8·N1	-0.004	-0.027	37.353	0.03	0.68	0.01	
	1.6·G+1.6·V2s+0.8·N1	-0.029	-0.035	48.802	0.04	2.68	0.05	
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.042	-0.012	19.082	0.01	3.34	0.06
		G+V1p	-0.042	-0.004	8.934	0.00	3.34	0.06
		G+V2s	-0.042	-0.021	29.229	0.02	3.34	0.06
		G+N1	0.005	-0.015	21.625	0.02	0.01	0.00
G+V1p+N1		0.005	-0.006	11.478	0.01	0.01	0.00	
G+V2s+N1		0.005	-0.023	31.773	0.03	0.01	0.00	
N20	Hormigón en cimentaciones	G	0.282	-0.042	10.895	0.05	3.46	0.05

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-G	0.452	-0.068	17.431	0.08	5.53	0.08
		G+1.6·V1p	0.283	-0.011	2.162	0.01	3.46	0.05
		1.6-G+1.6·V1p	0.452	-0.036	8.699	0.04	5.53	0.08
		G+1.6·V2s	0.282	-0.074	19.627	0.09	3.46	0.05
		1.6-G+1.6·V2s	0.451	-0.099	26.164	0.12	5.53	0.08
		G+1.6·N1	-0.177	-0.050	13.090	0.06	-2.09	-0.03
		1.6-G+1.6·N1	-0.008	-0.075	19.627	0.09	-0.01	0.00
		G+0.96·V1p+1.6·N1	-0.177	-0.031	7.851	0.04	-2.09	-0.03
		1.6-G+0.96·V1p+1.6·N1	-0.007	-0.056	14.388	0.07	-0.01	0.00
		G+0.96·V2s+1.6·N1	-0.178	-0.069	18.330	0.08	-2.09	-0.03
		1.6-G+0.96·V2s+1.6·N1	-0.008	-0.094	24.866	0.11	-0.01	0.00
		G+1.6·V1p+0.8·N1	0.053	-0.014	3.260	0.02	0.68	0.01
		1.6-G+1.6·V1p+0.8·N1	0.223	-0.040	9.797	0.05	2.76	0.04
		G+1.6·V2s+0.8·N1	0.052	-0.078	20.725	0.09	0.68	0.01
		1.6-G+1.6·V2s+0.8·N1	0.221	-0.103	27.261	0.12	2.76	0.04
	Tensiones sobre el terreno	G	0.282	-0.042	10.895	0.05	3.46	0.05
		G+V1p	0.283	-0.023	5.437	0.03	3.46	0.05
		G+V2s	0.282	-0.062	16.352	0.07	3.46	0.05
		G+N1	-0.005	-0.047	12.267	0.05	-0.01	0.00
		G+V1p+N1	-0.004	-0.027	6.809	0.03	-0.01	0.00
G+V2s+N1		-0.005	-0.067	17.725	0.08	-0.01	0.00	

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.



## REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado		
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	V <sub>Z</sub>	V <sub>Y</sub>	M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub>	NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub>	NM <sub>Z</sub> M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>V<sub>Z</sub></sub>	M <sub>V<sub>Y</sub></sub>
N55/N54	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.6	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N56/N55	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.6	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N57/N56	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.4	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N24/N57	l < 2.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.5	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.5
N22/N58	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.5	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.5
N58/N59	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.2	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N59/N60	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.2	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N60/N61	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.2	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.6	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.6
N61/N62	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.1	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.5	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.5
N62/N23	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.1 m h = 10.9	x: 1.1 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 0.2	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 13.5	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 13.5
N63/N31	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 42.6	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 43.8	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	CUMPLE h = 43.8
N31/N29	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 39.4	x: 0 m h = 1.1	x: 0 m h = 6.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.6	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 6.7	h < 0.1	CUMPLE h = 40.6
N29/N27	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 18.2	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 4.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 18.5	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 4.2	h < 0.1	CUMPLE h = 18.5
N27/N3	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 5.0	x: 0.964 m h = 0.6	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 5.1	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 1.6	h < 0.1	CUMPLE h = 5.1
N63/N64	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 38.9	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 7.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 39.7	h < 0.1	h = 0.8	x: 0 m h = 7.5	h < 0.1	CUMPLE h = 39.7
N64/N24	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 36.0	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 6.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 36.6	h < 0.1	h = 0.8	x: 0 m h = 6.2	h < 0.1	CUMPLE h = 36.6
N24/N22	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 16.5	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 3.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.7	h < 0.1	h = 0.8	x: 0 m h = 3.9	h < 0.1	CUMPLE h = 16.7
N22/N1	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 4.5	x: 0.964 m h = 1.0	x: 0 m h = 1.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 4.6	h < 0.1	h = 0.8	x: 0 m h = 1.5	h < 0.1	CUMPLE h = 4.6
N64/N48	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.1 m h = 6.4	x: 1.1 m h = 1.0	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 0.22 m h < 0.1	x: 1.1 m h = 7.3	x: 0.22 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 7.3
N63/N66	l £ 3.0	h < 0.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 1.32 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.5	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 2.8	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	CUMPLE h = 2.8
N66/N67	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	x: 2.2 m h = 0.5	x: 2.2 m h = 2.3	x: 2.2 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.2 m h = 2.8	h < 0.1	h = 0.2	x: 2.2 m h = 0.5	h < 0.1	CUMPLE h = 2.8
N67/N68	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	x: 0 m h = 0.5	x: 2.2 m h = 1.0	x: 0 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.2 m h = 1.5	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 1.5
N68/N69	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	x: 2.2 m h = 0.5	x: 0 m h = 1.0	x: 2.2 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 1.4	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 1.4
N69/N70	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	x: 0 m h = 0.5	x: 0 m h = 2.2	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 2.7	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.5	h < 0.1	CUMPLE h = 2.7
N70/N65	l £ 3.0	h < 0.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.88 m h = 0.5	x: 2.2 m h = 2.8	x: 2.2 m h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.2 m h = 3.1	h < 0.1	h = 0.3	x: 2.2 m h = 0.5	h < 0.1	CUMPLE h = 3.1
N65/N32	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 42.6	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 44.0	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 8.1	h < 0.1	CUMPLE h = 44.0
N32/N30	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 39.4	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 6.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.6	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 6.7	h < 0.1	CUMPLE h = 40.6
N30/N28	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 18.2	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 4.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 18.5	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 4.2	h < 0.1	CUMPLE h = 18.5
N28/N21	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 5.1	x: 0.964 m h = 0.6	x: 0 m h = 1.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 5.1	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 1.6	h < 0.1	CUMPLE h = 5.1
N65/N26	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 38.9	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 7.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 39.8	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 39.8
N26/N25	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 36.0	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 6.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 36.6	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 36.6
N25/N23	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 16.4	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 3.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.6	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 16.6
N23/N19	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 1.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 4.5	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 4.5
N66/N43	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 72.2	x: 0 m h = 2.5	x: 0 m h = 14.7	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.8	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 14.7	h = 0.2	CUMPLE h = 74.8
N43/N42	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 66.4	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 11.9	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 67.6	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 11.9	h < 0.1	CUMPLE h = 67.6
N42/N33	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 28.6	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 29.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 29.0
N33/N6	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 6.5	x: 0.964 m h = 1.3	x: 0 m h = 2.1	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.8	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 2.1	h < 0.1	CUMPLE h = 6.8
N67/N44	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 79.2	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 15.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 81.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 15.4	h = 0.1	CUMPLE h = 81.0
N44/N41	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 73.1	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 12.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.0	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 12.6	h < 0.1	CUMPLE h = 74.0
N41/N34	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 33.1	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.7	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 33.4	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 7.7	h < 0.1	CUMPLE h = 33.4

# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

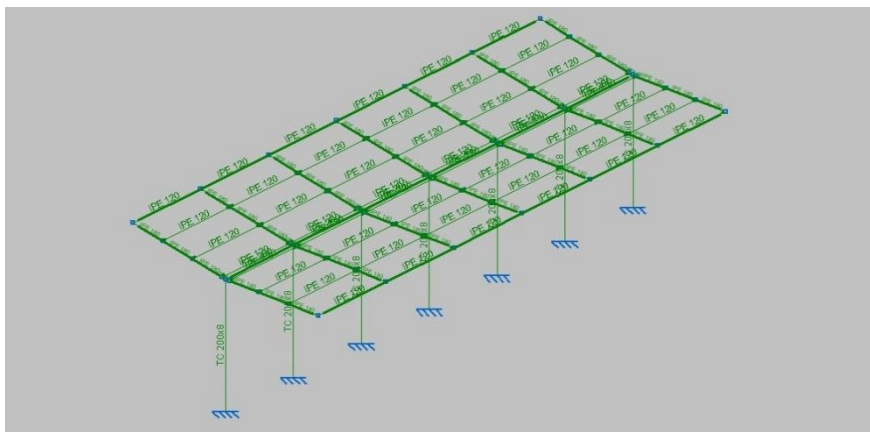
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	γ	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>z</sub> M <sub>y</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N34/N9	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.7	x: 0.964 m h = 0.9	x: 0 m h = 2.8	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.9	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 2.8	h < 0.1	CUMPLE h = 8.9
N67/N49	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 73.8	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 14.3	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.7	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 74.7
N49/N56	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 68.1	x: 0 m h = 0.7	x: 0 m h = 11.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.6	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 68.6
N56/N59	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 30.9	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.1	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 31.1
N59/N7	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 2.6	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	x: 0 m h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 8.2
N66/N48	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 67.4	x: 0 m h = 2.5	x: 0 m h = 13.7	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.7	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 13.7	h = 0.2	CUMPLE h = 68.7
N48/N57	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 62.0	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 11.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 62.7	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 11.1	h < 0.1	CUMPLE h = 62.7
N57/N58	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 26.8	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 6.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 27.1	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 6.6	h < 0.1	CUMPLE h = 27.1
N58/N4	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 6.1	x: 0.964 m h = 1.1	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.2	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 2.0	h < 0.1	CUMPLE h = 6.2
N68/N45	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 79.8	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 15.5	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.0	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 80.0
N45/N40	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 73.7	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 12.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 73.9	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 73.9
N40/N35	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 33.5	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m h = 7.8	h < 0.1	h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 33.6	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 33.6
N35/N12	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.9	x: 0.964 m h < 0.1	x: 0 m h = 2.9	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.723 m h < 0.1	x: 0 m h = 9.0	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 9.0
N68/N50	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 74.2	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 14.4	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.4	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 74.4
N50/N55	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 68.6	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 11.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.7	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 68.7
N55/N60	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 31.2	x: 0.964 m h = 0.1	x: 0 m h = 7.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.3	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 31.3
N60/N10	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.3	x: 0.964 m h = 0.2	x: 0 m h = 2.7	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.4	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 8.4
N69/N51	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 73.8	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 14.3	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.6	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 74.6
N51/N54	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 68.1	x: 0 m h = 0.7	x: 0 m h = 11.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.6	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 68.6
N54/N61	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 30.9	x: 0.964 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.2	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 31.0	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 31.0
N61/N13	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	x: 0.964 m h = 0.9	x: 0 m h = 2.6	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.3	h < 0.1	M <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	CUMPLE h = 8.3
N69/N46	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 79.2	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 15.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 80.9	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 15.4	h = 0.1	CUMPLE h = 80.9
N46/N39	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 73.1	x: 0 m h = 0.7	x: 0 m h = 12.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 73.9	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 12.6	h < 0.1	CUMPLE h = 73.9
N39/N36	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 33.1	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 33.3	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 7.7	h < 0.1	CUMPLE h = 33.3
N36/N15	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.7	x: 0.964 m h = 0.8	x: 0 m h = 2.8	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.9	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 2.8	h < 0.1	CUMPLE h = 8.9
N70/N47	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 72.2	x: 0 m h = 2.6	x: 0 m h = 14.7	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 74.8	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 14.7	h = 0.2	CUMPLE h = 74.8
N47/N38	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 66.4	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 11.9	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 67.6	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 11.9	h < 0.1	CUMPLE h = 67.6
N38/N37	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 28.6	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 29.0	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 7.0	h < 0.1	CUMPLE h = 29.0
N37/N18	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 6.5	x: 0.964 m h = 1.4	x: 0 m h = 2.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.8	h < 0.1	h = 0.5	x: 0 m h = 2.1	h < 0.1	CUMPLE h = 6.8
N70/N52	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 67.4	x: 0 m h = 2.6	x: 0 m h = 13.7	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 68.8	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 13.7	h = 0.2	CUMPLE h = 68.8
N52/N53	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.2	x: 0 m h = 62.0	x: 0 m h = 1.2	x: 0 m h = 11.1	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 62.8	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 11.1	h < 0.1	CUMPLE h = 62.8
N53/N62	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 0.1	x: 0 m h = 26.8	x: 0 m h = 0.3	x: 0 m h = 6.6	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 27.1	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 6.6	h < 0.1	CUMPLE h = 27.1
N62/N16	γ < 2.0	N <sub>EEd</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 6.1	x: 0.964 m h = 1.0	x: 0 m h = 2.0	h = 0.1	x: 0 m h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.3	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 2.0	h < 0.1	CUMPLE h = 6.3

Notación:  
 γ: Limitación de esbeltez  
 N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción  
 N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión  
 M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y  
 M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z  
 V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z  
 V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y  
 M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axial combinados  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados  
 M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión  
 M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 x: Distancia al origen de la barra  
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	$V_z$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_y$	$V_z$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_yV_z$	
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p><sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p><sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p><sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p><sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														
Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007)													Estado
	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_y$	$V_z$	T	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$TV_y$	$TV_z$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_zT$	
N2/N63	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 6.5	x: 3.5 m h = 0.7	x: 0 m h = 15.9	h = 0.2	h = 0.1	h = 0.2	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 21.7	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 21.7</b>
N5/N66	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.6	x: 3.5 m h = 0.2	x: 3.5 m h = 16.0	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.3	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.5 m h = 26.6	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 26.6</b>
N8/N67	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 12.2	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 3.5 m h = 18.0	h = 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	h = 0.2	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h = 0.1	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.5 m h = 29.1	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 29.1</b>
N11/N68	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 12.2	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 3.5 m h = 18.6	h = 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.5 m h = 29.6	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE h = 29.6</b>
N14/N69	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 12.2	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 3.5 m h = 18.0	h = 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	h = 0.2	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h = 0.1	N.P. <sup>(8)</sup>	x: 3.5 m h = 29.1	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 29.1</b>
N17/N70	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.6	x: 3.5 m h = 0.2	x: 3.5 m h = 15.9	h < 0.1	h < 0.1	h = 0.3	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.5 m h = 26.4	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 26.4</b>
N20/N65	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 6.5	x: 3.5 m h = 0.7	x: 0 m h = 15.8	h = 0.2	h = 0.1	h = 0.3	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	h = 0.2	h = 0.1	x: 0 m h = 21.6	N.P. <sup>(4)</sup>	<b>CUMPLE h = 21.6</b>
<p>Notación:</p> <p><math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión en el eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión en el eje Z  <math>V_y</math>: Resistencia a cortante en el eje Y  <math>V_z</math>: Resistencia a cortante en el eje Z  T: Resistencia a torsión  <math>M_yV_z</math>: Resistencia a flexión en el eje Y y a cortante en el eje Z combinados  <math>M_zV_y</math>: Resistencia a flexión en el eje Z y a cortante en el eje Y combinados  <math>TV_y</math>: Resistencia a torsión y cortante en el eje Y combinados  <math>TV_z</math>: Resistencia a torsión y cortante en el eje Z combinados  <math>NM_yM_z</math>: Resistencia a axil y flexión biaxial combinados  <math>NM_yM_zV_yV_zT</math>: Resistencia a torsión, cortante, axil y flexión biaxial combinados  x: Distancia al origen de la barra  h: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p><sup>(2)</sup> La comprobación no procede por coincidir con la de elementos a flexión, positiva o negativa dependiendo del signo del momento flector de cálculo, en el eje 'y', puesto que el efecto del esfuerzo cortante en el eje 'z' es despreciable para el cálculo del momento flector resistente.</p> <p><sup>(3)</sup> La comprobación no procede por coincidir con la de elementos a flexión, positiva o negativa dependiendo del signo del momento flector de cálculo, en el eje 'z', puesto que el efecto del esfuerzo cortante en el eje 'y' es despreciable para el cálculo del momento flector resistente.</p> <p><sup>(4)</sup> La comprobación no procede, por coincidir con la de elementos a flexión biaxial y esfuerzo axil, puesto que los efectos del torsor y de los cortantes en el eje 'z' y en el eje 'y' son despreciables en el cálculo del axil y de los momentos flectores resistentes.</p> <p><sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p><sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p><sup>(7)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(8)</sup> No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p><sup>(9)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p><sup>(10)</sup> La comprobación no procede, por coincidir con la de elementos a flexión biaxial y esfuerzo axil, puesto que los efectos de los cortantes en el eje 'z' y en el eje 'y' son despreciables en el cálculo del axil y de los momentos flectores resistentes.</p>														

A continuación se muestra una captura sacada del "CypeCAD" del andén exterior y como cumple:



“Captura de Cype fuente propia”





## **ANEJO II:**

# **Cálculos estructurales Cercha**



## ANEXO II: Cálculos estructurales cercha

### 1.- DATOS DE OBRA

#### 1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

#### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- 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

$Q_k$  Acción variable

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

$\gamma_{a,i}$  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. Acero laminado: CTE DB SE-A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Desplazamientos**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Resultados

#### 2.1.1.- Nudos

##### 2.1.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 2.1.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1 p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2 s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Carga permanente	0.038	-0.004	-0.685	-	-	-
	Q 1	0.010	-0.001	-0.180	-	-	-
	V 1 p	-0.017	0.004	0.329	-	-	-
	V 2 s	0.017	-0.004	-0.329	-	-	-
	N 1	0.014	-0.002	-0.247	-	-	-
N3	Carga permanente	0.076	-0.012	-0.904	-0.002	0.024	-0.006
	Q 1	0.020	-0.004	-0.237	-0.001	0.006	-0.002
	V 1 p	-0.034	0.013	0.435	0.007	-0.011	0.006
	V 2 s	0.034	-0.013	-0.435	-0.007	0.011	-0.006
	N 1	0.028	-0.005	-0.326	-0.001	0.008	-0.002
N4	Carga permanente	0.125	-0.020	-0.924	0.003	-0.002	-0.004
	Q 1	0.033	-0.006	-0.242	0.001	-0.001	-0.001
	V 1 p	-0.056	0.022	0.443	-0.012	0.001	0.005
	V 2 s	0.056	-0.022	-0.443	0.012	-0.001	-0.005
	N 1	0.045	-0.009	-0.333	0.001	-0.001	-0.002
N5	Carga permanente	0.175	-0.024	-0.908	-0.004	-0.028	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1	0.046	-0.007	-0.238	-0.001	-0.007	0.000
	V 1 p	-0.077	0.026	0.437	0.014	0.013	0.000
	V 2 s	0.077	-0.026	-0.437	-0.014	-0.013	0.000
	N 1	0.064	-0.010	-0.327	-0.002	-0.010	0.000
N6	Carga permanente	0.219	-0.018	-0.694	-	-	-
	Q 1	0.058	-0.006	-0.182	-	-	-
	V 1 p	-0.098	0.021	0.333	-	-	-
	V 2 s	0.098	-0.021	-0.333	-	-	-
	N 1	0.080	-0.008	-0.251	-	-	-
N7	Carga permanente	0.263	0.000	0.000	-0.007	-0.166	0.017
	Q 1	0.069	0.000	0.000	-0.002	-0.043	0.005
	V 1 p	-0.118	0.000	0.000	0.021	0.088	-0.019
	V 2 s	0.118	0.000	0.000	-0.021	-0.088	0.019
	N 1	0.096	0.000	0.000	-0.003	-0.059	0.007
N8	Carga permanente	0.120	-0.026	-0.871	-	-	-
	Q 1	0.032	-0.009	-0.230	-	-	-
	V 1 p	-0.053	0.049	0.414	-	-	-
	V 2 s	0.053	-0.049	-0.414	-	-	-
	N 1	0.044	-0.012	-0.316	-	-	-
N9	Carga permanente	0.292	0.023	-0.006	-0.226	-0.173	0.139
	Q 1	0.077	0.007	-0.002	-0.066	-0.046	0.044
	V 1 p	-0.127	-0.019	0.003	0.150	0.094	-0.155
	V 2 s	0.127	0.019	-0.003	-0.150	-0.094	0.155
	N 1	0.106	0.009	-0.002	-0.091	-0.063	0.060
N10	Carga permanente	-0.060	0.015	-0.006	-0.208	0.087	-0.157
	Q 1	-0.016	0.004	-0.002	-0.061	0.023	-0.049
	V 1 p	0.025	-0.013	0.003	0.139	-0.049	0.164
	V 2 s	-0.025	0.013	-0.003	-0.139	0.049	-0.164
	N 1	-0.022	0.006	-0.002	-0.084	0.032	-0.068
N11	Carga permanente	0.184	-0.068	-0.909	-	-	-
	Q 1	0.048	-0.023	-0.239	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 1 p	-0.089	0.066	0.437	-	-	-
	V 2 s	0.089	-0.066	-0.437	-	-	-
	N 1	0.066	-0.031	-0.328	-	-	-
N12	Carga permanente	0.161	-0.039	-0.700	-	-	-
	Q 1	0.042	-0.013	-0.184	-	-	-
	V 1 p	-0.080	0.037	0.336	-	-	-
	V 2 s	0.080	-0.037	-0.336	-	-	-
	N 1	0.058	-0.018	-0.253	-	-	-
N13	Carga permanente	0.057	-0.059	-0.908	-	-	-
	Q 1	0.016	-0.020	-0.239	-	-	-
	V 1 p	-0.017	0.060	0.437	-	-	-
	V 2 s	0.017	-0.060	-0.437	-	-	-
	N 1	0.022	-0.028	-0.328	-	-	-
N14	Carga permanente	0.076	-0.024	-0.705	-	-	-
	Q 1	0.021	-0.008	-0.185	-	-	-
	V 1 p	-0.024	0.027	0.339	-	-	-
	V 2 s	0.024	-0.027	-0.339	-	-	-
	N 1	0.029	-0.011	-0.255	-	-	-
N15	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1 p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2 s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N16	Carga permanente	0.079	0.000	-1.443	-	-	-
	Q 1	0.024	0.000	-0.437	-	-	-
	V 1 p	-0.044	-0.001	0.841	-	-	-
	V 2 s	0.044	0.001	-0.841	-	-	-
	N 1	0.033	0.000	-0.601	-	-	-
N17	Carga permanente	0.158	0.001	-1.902	-	-	-
	Q 1	0.048	0.000	-0.576	-	-	-
	V 1 p	-0.088	-0.002	1.111	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 2 s	0.088	0.002	-1.111	-	-	-
	N 1	0.066	0.000	-0.792	-	-	-
N18	Carga permanente	0.257	0.002	-1.941	0.034	-0.004	0.000
	Q 1	0.078	0.000	-0.588	0.011	-0.001	0.000
	V 1 p	-0.141	-0.004	1.131	-0.035	0.003	-0.001
	V 2 s	0.141	0.004	-1.131	0.035	-0.003	0.001
	N 1	0.107	0.001	-0.808	0.016	-0.002	0.000
N19	Carga permanente	0.360	0.002	-1.911	-	-	-
	Q 1	0.109	0.001	-0.579	-	-	-
	V 1 p	-0.196	-0.004	1.116	-	-	-
	V 2 s	0.196	0.004	-1.116	-	-	-
	N 1	0.150	0.001	-0.795	-	-	-
N20	Carga permanente	0.452	0.002	-1.463	-	-	-
	Q 1	0.137	0.000	-0.443	-	-	-
	V 1 p	-0.248	-0.003	0.854	-	-	-
	V 2 s	0.248	0.003	-0.854	-	-	-
	N 1	0.188	0.001	-0.610	-	-	-
N21	Carga permanente	0.543	0.000	0.000	-0.067	-0.361	-0.001
	Q 1	0.165	0.000	0.000	-0.020	-0.109	0.000
	V 1 p	-0.300	0.000	0.000	0.040	0.227	0.003
	V 2 s	0.300	0.000	0.000	-0.040	-0.227	-0.003
	N 1	0.227	0.000	0.000	-0.028	-0.150	-0.001
N22	Carga permanente	0.248	-0.073	-1.826	-	-	-
	Q 1	0.075	-0.025	-0.554	-	-	-
	V 1 p	-0.135	0.074	1.053	-	-	-
	V 2 s	0.135	-0.074	-1.053	-	-	-
	N 1	0.103	-0.034	-0.762	-	-	-
N23	Carga permanente	0.599	0.011	-0.013	0.052	-0.382	-0.011
	Q 1	0.182	0.003	-0.004	0.015	-0.117	-0.003
	V 1 p	-0.324	-0.006	0.008	-0.033	0.244	0.025
	V 2 s	0.324	0.006	-0.008	0.033	-0.244	-0.025



Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N 1	0.250	0.005	-0.005	0.021	-0.161	-0.004
N24	Carga permanente	-0.122	-0.001	-0.012	0.070	0.194	0.012
	Q 1	-0.037	0.000	-0.004	0.021	0.060	0.004
	V 1 p	0.065	0.001	0.007	-0.045	-0.126	-0.024
	V 2 s	-0.065	-0.001	-0.007	0.045	0.126	0.024
	N 1	-0.051	0.000	-0.005	0.028	0.082	0.005
N25	Carga permanente	0.387	-0.068	-1.912	-	-	-
	Q 1	0.117	-0.023	-0.580	-	-	-
	V 1 p	-0.228	0.066	1.115	-	-	-
	V 2 s	0.228	-0.066	-1.115	-	-	-
	N 1	0.161	-0.031	-0.797	-	-	-
N26	Carga permanente	0.342	-0.039	-1.475	-	-	-
	Q 1	0.104	-0.013	-0.448	-	-	-
	V 1 p	-0.205	0.037	0.860	-	-	-
	V 2 s	0.205	-0.037	-0.860	-	-	-
	N 1	0.142	-0.018	-0.615	-	-	-
N27	Carga permanente	0.108	-0.059	-1.911	-	-	-
	Q 1	0.033	-0.020	-0.579	-	-	-
	V 1 p	-0.042	0.060	1.115	-	-	-
	V 2 s	0.042	-0.060	-1.115	-	-	-
	N 1	0.045	-0.028	-0.797	-	-	-
N28	Carga permanente	0.145	-0.024	-1.488	-	-	-
	Q 1	0.044	-0.008	-0.451	-	-	-
	V 1 p	-0.060	0.027	0.868	-	-	-
	V 2 s	0.060	-0.027	-0.868	-	-	-
	N 1	0.061	-0.011	-0.620	-	-	-
N29	Carga permanente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1 p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2 s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N30	Carga permanente	0.027	0.000	-0.489	-	-	-
	Q 1	0.006	0.000	-0.113	-	-	-
	V 1 p	-0.011	-0.001	0.201	-	-	-
	V 2 s	0.011	0.001	-0.201	-	-	-
	N 1	0.009	0.000	-0.156	-	-	-
N31	Carga permanente	0.055	0.000	-0.646	-0.018	0.018	0.000
	Q 1	0.013	0.000	-0.149	-0.005	0.004	0.000
	V 1 p	-0.021	-0.002	0.266	0.008	-0.007	-0.001
	V 2 s	0.021	0.002	-0.266	-0.008	0.007	0.001
	N 1	0.018	0.000	-0.205	-0.007	0.005	0.000
N32	Carga permanente	0.090	0.000	-0.660	0.042	-0.001	0.000
	Q 1	0.021	0.000	-0.153	0.014	0.000	0.000
	V 1 p	-0.034	-0.004	0.271	-0.040	0.001	-0.001
	V 2 s	0.034	0.004	-0.271	0.040	-0.001	0.001
	N 1	0.029	0.000	-0.210	0.019	0.000	0.000
N33	Carga permanente	0.126	0.000	-0.648	-0.035	-0.020	0.000
	Q 1	0.030	0.000	-0.150	-0.011	-0.005	0.000
	V 1 p	-0.048	-0.004	0.267	0.016	0.008	0.000
	V 2 s	0.048	0.004	-0.267	-0.016	-0.008	0.000
	N 1	0.041	0.000	-0.206	-0.015	-0.006	0.000
N34	Carga permanente	0.158	0.000	-0.495	-	-	-
	Q 1	0.037	0.000	-0.115	-	-	-
	V 1 p	-0.060	-0.003	0.203	-	-	-
	V 2 s	0.060	0.003	-0.203	-	-	-
	N 1	0.051	0.000	-0.158	-	-	-
N35	Carga permanente	0.189	0.000	0.000	-0.053	-0.117	0.000
	Q 1	0.044	0.000	0.000	-0.016	-0.026	0.000
	V 1 p	-0.072	0.000	0.000	0.024	0.053	0.003
	V 2 s	0.072	0.000	0.000	-0.024	-0.053	-0.003
	N 1	0.061	0.000	0.000	-0.022	-0.036	0.000
N36	Carga permanente	0.087	-0.091	-0.622	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1	0.021	-0.031	-0.145	-	-	-
	V 1 p	-0.033	0.083	0.253	-	-	-
	V 2 s	0.033	-0.083	-0.253	-	-	-
	N 1	0.028	-0.042	-0.200	-	-	-
N37	Carga permanente	0.210	0.008	-0.004	0.050	-0.120	-0.003
	Q 1	0.050	0.003	-0.001	0.013	-0.028	0.000
	V 1 p	-0.078	-0.002	0.002	-0.034	0.057	0.026
	V 2 s	0.078	0.002	-0.002	0.034	-0.057	-0.026
	N 1	0.068	0.004	-0.001	0.018	-0.038	0.000
N38	Carga permanente	-0.043	-0.006	-0.004	0.087	0.060	0.021
	Q 1	-0.010	-0.002	-0.001	0.025	0.014	0.007
	V 1 p	0.016	0.006	0.002	-0.059	-0.029	-0.036
	V 2 s	-0.016	-0.006	-0.002	0.059	0.029	0.036
	N 1	-0.014	-0.002	-0.001	0.035	0.020	0.009
N39	Carga permanente	0.131	-0.069	-0.648	-	-	-
	Q 1	0.030	-0.023	-0.150	-	-	-
	V 1 p	-0.055	0.066	0.267	-	-	-
	V 2 s	0.055	-0.066	-0.267	-	-	-
	N 1	0.042	-0.032	-0.207	-	-	-
N40	Carga permanente	0.114	-0.039	-0.499	-	-	-
	Q 1	0.026	-0.013	-0.116	-	-	-
	V 1 p	-0.049	0.037	0.205	-	-	-
	V 2 s	0.049	-0.037	-0.205	-	-	-
	N 1	0.036	-0.018	-0.159	-	-	-
N41	Carga permanente	0.043	-0.059	-0.648	-	-	-
	Q 1	0.011	-0.020	-0.150	-	-	-
	V 1 p	-0.011	0.060	0.267	-	-	-
	V 2 s	0.011	-0.060	-0.267	-	-	-
	N 1	0.015	-0.028	-0.207	-	-	-
N42	Carga permanente	0.057	-0.024	-0.503	-	-	-
	Q 1	0.014	-0.008	-0.117	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 1 p	-0.015	0.027	0.207	-	-	-
	V 2 s	0.015	-0.027	-0.207	-	-	-
	N 1	0.019	-0.012	-0.160	-	-	-
N43	Carga permanente	0.095	-0.082	-0.895	-1.965	0.049	0.740
	Q 1	0.025	-0.028	-0.237	-0.667	0.013	0.251
	V 1 p	-0.038	0.083	0.429	1.389	-0.030	-0.590
	V 2 s	0.038	-0.083	-0.429	-1.389	0.030	0.590
	N 1	0.035	-0.038	-0.325	-0.918	0.018	0.345
N44	Carga permanente	0.070	-0.062	-0.638	0.744	0.033	-0.271
	Q 1	0.016	-0.021	-0.149	0.253	0.008	-0.092
	V 1 p	-0.024	0.065	0.263	-0.505	-0.018	0.216
	V 2 s	0.024	-0.065	-0.263	0.505	0.018	-0.216
	N 1	0.023	-0.029	-0.205	0.347	0.011	-0.126
N45	Carga permanente	0.190	-0.067	-1.884	0.634	0.114	-0.243
	Q 1	0.058	-0.023	-0.572	0.215	0.035	-0.083
	V 1 p	-0.096	0.070	1.094	-0.447	-0.079	0.195
	V 2 s	0.096	-0.070	-1.094	0.447	0.079	-0.195
	N 1	0.079	-0.031	-0.787	0.296	0.048	-0.113
N46	Carga permanente	0.072	-0.067	-0.912	-2.001	0.022	0.727
	Q 1	0.019	-0.023	-0.241	-0.680	0.005	0.247
	V 1 p	-0.025	0.068	0.440	1.422	-0.013	-0.568
	V 2 s	0.025	-0.068	-0.440	-1.422	0.013	0.568
	N 1	0.027	-0.031	-0.331	-0.935	0.006	0.340
N47	Carga permanente	0.054	-0.067	-0.650	0.766	0.016	-0.255
	Q 1	0.013	-0.023	-0.152	0.260	0.002	-0.087
	V 1 p	-0.016	0.068	0.269	-0.526	-0.007	0.195
	V 2 s	0.016	-0.068	-0.269	0.526	0.007	-0.195
	N 1	0.018	-0.031	-0.209	0.358	0.003	-0.119
N48	Carga permanente	0.140	-0.068	-1.923	0.657	0.049	-0.210
	Q 1	0.042	-0.023	-0.584	0.223	0.013	-0.072
	V 1 p	-0.062	0.069	1.122	-0.466	-0.034	0.166

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 2 s	0.062	-0.069	-1.122	0.466	0.034	-0.166
	N 1	0.058	-0.032	-0.803	0.307	0.018	-0.098
N49	Carga permanente	0.034	-0.048	-0.918	-2.009	-0.032	0.735
	Q 1	0.009	-0.017	-0.242	-0.682	-0.008	0.250
	V 1 p	-0.004	0.050	0.445	1.428	0.012	-0.575
	V 2 s	0.004	-0.050	-0.445	-1.428	-0.012	0.575
	N 1	0.013	-0.023	-0.333	-0.938	-0.010	0.343
N50	Carga permanente	0.027	-0.048	-0.654	0.785	-0.024	-0.245
	Q 1	0.007	-0.017	-0.152	0.266	-0.005	-0.083
	V 1 p	-0.003	0.050	0.272	-0.540	0.008	0.188
	V 2 s	0.003	-0.050	-0.272	0.540	-0.008	-0.188
	N 1	0.009	-0.023	-0.209	0.366	-0.007	-0.114
N51	Carga permanente	0.056	-0.048	-1.939	0.662	-0.060	-0.204
	Q 1	0.017	-0.017	-0.589	0.225	-0.017	-0.070
	V 1 p	-0.007	0.050	1.137	-0.470	0.029	0.162
	V 2 s	0.007	-0.050	-1.137	0.470	-0.029	-0.162
	N 1	0.023	-0.023	-0.810	0.309	-0.023	-0.096
N52	Carga permanente	0.036	-0.036	-0.861	-1.986	-0.187	0.727
	Q 1	0.010	-0.013	-0.227	-0.674	-0.050	0.247
	V 1 p	-0.004	0.038	0.417	1.412	0.093	-0.571
	V 2 s	0.004	-0.038	-0.417	-1.412	-0.093	0.571
	N 1	0.014	-0.017	-0.312	-0.927	-0.068	0.340
N53	Carga permanente	0.028	-0.036	-0.613	0.755	-0.133	-0.232
	Q 1	0.007	-0.012	-0.143	0.256	-0.031	-0.079
	V 1 p	-0.003	0.038	0.254	-0.520	0.057	0.179
	V 2 s	0.003	-0.038	-0.254	0.520	-0.057	-0.179
	N 1	0.010	-0.017	-0.196	0.353	-0.043	-0.109
N54	Carga permanente	0.059	-0.036	-1.819	0.656	-0.396	-0.201
	Q 1	0.018	-0.013	-0.553	0.223	-0.121	-0.068
	V 1 p	-0.009	0.038	1.066	-0.466	0.236	0.159
	V 2 s	0.009	-0.038	-1.066	0.466	-0.236	-0.159

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N 1	0.025	-0.017	-0.760	0.306	-0.166	-0.094
N55	Carga permanente	0.148	-0.011	-0.472	-1.811	-0.456	0.659
	Q 1	0.039	-0.004	-0.125	-0.615	-0.119	0.224
	V 1 p	-0.057	0.015	0.232	1.295	0.214	-0.524
	V 2 s	0.057	-0.015	-0.232	-1.295	-0.214	0.524
	N 1	0.054	-0.006	-0.172	-0.846	-0.164	0.307
N56	Carga permanente	0.109	-0.011	-0.335	0.534	-0.327	-0.145
	Q 1	0.026	-0.004	-0.078	0.181	-0.075	-0.049
	V 1 p	-0.035	0.015	0.141	-0.373	0.131	0.120
	V 2 s	0.035	-0.015	-0.141	0.373	-0.131	-0.120
	N 1	0.036	-0.006	-0.108	0.249	-0.104	-0.068
N57	Carga permanente	0.293	-0.011	-1.008	0.600	-0.950	-0.180
	Q 1	0.088	-0.004	-0.307	0.204	-0.287	-0.061
	V 1 p	-0.142	0.015	0.596	-0.429	0.545	0.145
	V 2 s	0.142	-0.015	-0.596	0.429	-0.545	-0.145
	N 1	0.122	-0.006	-0.422	0.280	-0.395	-0.084
N58	Carga permanente	0.233	-0.001	-0.207	-1.665	-0.426	0.595
	Q 1	0.062	-0.001	-0.055	-0.565	-0.113	0.201
	V 1 p	-0.097	0.004	0.105	1.193	0.209	-0.483
	V 2 s	0.097	-0.004	-0.105	-1.193	-0.209	0.483
	N 1	0.085	-0.001	-0.076	-0.777	-0.155	0.276
N59	Carga permanente	0.169	0.003	-0.145	0.380	-0.302	-0.085
	Q 1	0.040	0.001	-0.034	0.129	-0.071	-0.028
	V 1 p	-0.060	0.002	0.064	-0.269	0.127	0.082
	V 2 s	0.060	-0.002	-0.064	0.269	-0.127	-0.082
	N 1	0.055	0.001	-0.047	0.178	-0.097	-0.039
N60	Carga permanente	0.470	0.002	-0.449	0.554	-0.910	-0.154
	Q 1	0.142	0.000	-0.137	0.188	-0.277	-0.052
	V 1 p	-0.244	0.002	0.272	-0.398	0.539	0.128
	V 2 s	0.244	-0.002	-0.272	0.398	-0.539	-0.128
	N 1	0.195	0.000	-0.189	0.259	-0.381	-0.072

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N61	Carga permanente	0.146	-0.085	-0.895	-2.002	-0.049	-0.749
	Q 1	0.039	-0.029	-0.237	-0.680	-0.013	-0.255
	V 1 p	-0.068	0.085	0.429	1.413	0.030	0.596
	V 2 s	0.068	-0.085	-0.429	-1.413	-0.030	-0.596
	N 1	0.053	-0.039	-0.325	-0.935	-0.018	-0.350
N62	Carga permanente	0.104	-0.065	-0.639	0.787	-0.034	0.295
	Q 1	0.025	-0.022	-0.149	0.267	-0.008	0.100
	V 1 p	-0.042	0.067	0.263	-0.532	0.018	-0.232
	V 2 s	0.042	-0.067	-0.263	0.532	-0.018	0.232
	N 1	0.034	-0.030	-0.206	0.367	-0.011	0.138
N63	Carga permanente	0.304	-0.070	-1.883	0.643	-0.113	0.253
	Q 1	0.093	-0.024	-0.572	0.218	-0.035	0.086
	V 1 p	-0.174	0.072	1.094	-0.452	0.079	-0.202
	V 2 s	0.174	-0.072	-1.094	0.452	-0.079	0.202
	N 1	0.127	-0.033	-0.787	0.300	-0.048	0.118
N64	Carga permanente	0.169	-0.074	-0.913	-2.038	-0.023	-0.737
	Q 1	0.045	-0.025	-0.241	-0.692	-0.005	-0.251
	V 1 p	-0.082	0.072	0.440	1.446	0.013	0.574
	V 2 s	0.082	-0.072	-0.440	-1.446	-0.013	-0.574
	N 1	0.061	-0.034	-0.331	-0.952	-0.006	-0.344
N65	Carga permanente	0.120	-0.074	-0.651	0.810	-0.017	0.280
	Q 1	0.028	-0.025	-0.152	0.275	-0.003	0.095
	V 1 p	-0.050	0.073	0.269	-0.553	0.008	-0.211
	V 2 s	0.050	-0.073	-0.269	0.553	-0.008	0.211
	N 1	0.039	-0.034	-0.209	0.378	-0.004	0.130
N66	Carga permanente	0.355	-0.074	-1.923	0.666	-0.050	0.220
	Q 1	0.108	-0.025	-0.584	0.226	-0.014	0.075
	V 1 p	-0.208	0.073	1.122	-0.472	0.035	-0.173
	V 2 s	0.208	-0.073	-1.122	0.472	-0.035	0.173
	N 1	0.148	-0.034	-0.803	0.311	-0.019	0.103
N67	Carga permanente	0.207	-0.060	-0.920	-2.046	0.032	-0.746

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1	0.055	-0.020	-0.243	-0.695	0.008	-0.253
	V 1 p	-0.103	0.058	0.446	1.452	-0.012	0.583
	V 2 s	0.103	-0.058	-0.446	-1.452	0.012	-0.583
	N 1	0.075	-0.028	-0.334	-0.955	0.010	-0.349
N68	Carga permanente	0.147	-0.060	-0.655	0.830	0.024	0.269
	Q 1	0.034	-0.020	-0.153	0.282	0.005	0.091
	V 1 p	-0.063	0.058	0.272	-0.569	-0.008	-0.203
	V 2 s	0.063	-0.058	-0.272	0.569	0.008	0.203
	N 1	0.047	-0.027	-0.210	0.387	0.007	0.125
N69	Carga permanente	0.440	-0.060	-1.943	0.672	0.060	0.214
	Q 1	0.134	-0.020	-0.590	0.228	0.017	0.072
	V 1 p	-0.263	0.058	1.139	-0.476	-0.029	-0.168
	V 2 s	0.263	-0.058	-1.139	0.476	0.029	0.168
	N 1	0.184	-0.028	-0.811	0.314	0.024	0.100
N70	Carga permanente	0.204	-0.050	-0.862	-2.022	0.194	-0.739
	Q 1	0.054	-0.017	-0.227	-0.687	0.052	-0.251
	V 1 p	-0.102	0.048	0.418	1.436	-0.096	0.578
	V 2 s	0.102	-0.048	-0.418	-1.436	0.096	-0.578
	N 1	0.074	-0.023	-0.313	-0.944	0.071	-0.345
N71	Carga permanente	0.145	-0.050	-0.614	0.800	0.138	0.255
	Q 1	0.034	-0.017	-0.143	0.272	0.032	0.087
	V 1 p	-0.062	0.048	0.255	-0.549	-0.059	-0.194
	V 2 s	0.062	-0.048	-0.255	0.549	0.059	0.194
	N 1	0.046	-0.023	-0.197	0.373	0.045	0.119
N72	Carga permanente	0.434	-0.050	-1.821	0.666	0.412	0.209
	Q 1	0.132	-0.017	-0.553	0.226	0.125	0.071
	V 1 p	-0.260	0.048	1.067	-0.472	-0.245	-0.165
	V 2 s	0.260	-0.048	-1.067	0.472	0.245	0.165
	N 1	0.181	-0.023	-0.760	0.311	0.173	0.098
N73	Carga permanente	0.081	-0.027	-0.453	-1.836	0.475	-0.669
	Q 1	0.021	-0.009	-0.120	-0.624	0.124	-0.227



Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 1 p	-0.044	0.025	0.222	1.310	-0.224	0.531
	V 2 s	0.044	-0.025	-0.222	-1.310	0.224	-0.531
	N 1	0.029	-0.012	-0.165	-0.857	0.170	-0.312
N74	Carga permanente	0.057	-0.027	-0.321	0.566	0.340	0.159
	Q 1	0.013	-0.009	-0.075	0.192	0.078	0.054
	V 1 p	-0.027	0.025	0.135	-0.392	-0.137	-0.129
	V 2 s	0.027	-0.025	-0.135	0.392	0.137	0.129
	N 1	0.018	-0.012	-0.104	0.264	0.108	0.074
N75	Carga permanente	0.177	-0.027	-0.965	0.608	0.991	0.183
	Q 1	0.054	-0.009	-0.294	0.206	0.299	0.062
	V 1 p	-0.112	0.025	0.569	-0.434	-0.570	-0.147
	V 2 s	0.112	-0.025	-0.569	0.434	0.570	0.147
	N 1	0.074	-0.012	-0.404	0.284	0.411	0.086
N76	Carga permanente	-0.008	-0.016	-0.184	-1.685	0.410	-0.609
	Q 1	-0.002	-0.005	-0.049	-0.572	0.109	-0.206
	V 1 p	-0.001	0.014	0.093	1.206	-0.201	0.491
	V 2 s	0.001	-0.014	-0.093	-1.206	0.201	-0.491
	N 1	-0.002	-0.007	-0.068	-0.787	0.149	-0.283
N77	Carga permanente	-0.007	-0.012	-0.129	0.410	0.290	0.096
	Q 1	-0.001	-0.004	-0.031	0.139	0.068	0.032
	V 1 p	-0.001	0.012	0.056	-0.288	-0.122	-0.088
	V 2 s	0.001	-0.012	-0.056	0.288	0.122	0.088
	N 1	-0.002	-0.005	-0.042	0.192	0.094	0.044
N78	Carga permanente	-0.008	-0.013	-0.397	0.562	0.873	0.156
	Q 1	-0.002	-0.004	-0.122	0.191	0.266	0.053
	V 1 p	-0.005	0.012	0.240	-0.402	-0.515	-0.128
	V 2 s	0.005	-0.012	-0.240	0.402	0.515	0.128
	N 1	-0.003	-0.006	-0.167	0.262	0.365	0.073

**2.1.1.1.2.- Combinaciones**

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	G	0.038	-0.004	-0.685	-	-	-
		G+V1p	0.021	0.000	-0.356	-	-	-
		G+V2s	0.055	-0.008	-1.014	-	-	-
		G+N1	0.052	-0.005	-0.933	-	-	-
		G+V1p+N1	0.035	-0.001	-0.604	-	-	-
		G+V2s+N1	0.069	-0.009	-1.261	-	-	-
		G+Q1	0.048	-0.005	-0.865	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.031	-0.001	-0.536	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.065	-0.009	-1.194	-	-	-
		G+Q1+N1	0.062	-0.006	-1.112	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.045	-0.002	-0.784	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.079	-0.011	-1.441	-	-	-
N3	Desplazamientos	G	0.076	-0.012	-0.904	-	-	-
		G+V1p	0.042	0.001	-0.469	-	-	-
		G+V2s	0.110	-0.025	-1.339	-	-	-
		G+N1	0.104	-0.017	-1.230	-	-	-
		G+V1p+N1	0.069	-0.004	-0.795	-	-	-
		G+V2s+N1	0.138	-0.030	-1.665	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1	0.096	-0.016	-1.141	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.062	-0.002	-0.706	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.131	-0.029	-1.576	-	-	-
		G+Q1+N1	0.124	-0.021	-1.467	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.089	-0.007	-1.032	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.158	-0.034	-1.902	-	-	-
N4	Desplazamientos	G	0.125	-0.020	-0.924	0.003	-0.002	-0.004
		G+V1p	0.069	0.002	-0.481	-0.010	-0.001	0.000
		G+V2s	0.181	-0.042	-1.367	0.015	-0.003	-0.009
		G+N1	0.170	-0.029	-1.257	0.004	-0.003	-0.006
		G+V1p+N1	0.115	-0.006	-0.814	-0.008	-0.002	-0.001
		G+V2s+N1	0.226	-0.051	-1.700	0.016	-0.004	-0.011
		G+Q1	0.158	-0.026	-1.166	0.004	-0.003	-0.005
		G+Q1+V1p	0.102	-0.004	-0.723	-0.009	-0.002	-0.001
		G+Q1+V2s	0.214	-0.048	-1.609	0.016	-0.004	-0.010
		G+Q1+N1	0.203	-0.035	-1.499	0.005	-0.003	-0.007
		G+Q1+V1p+N1	0.148	-0.013	-1.056	-0.007	-0.002	-0.003
		G+Q1+V2s+N1	0.259	-0.057	-1.942	0.018	-0.004	-0.012
N5	Desplazamientos	G	0.175	-0.024	-0.908	-	-	-
		G+V1p	0.098	0.003	-0.471	-	-	-
		G+V2s	0.253	-0.050	-1.345	-	-	-
		G+N1	0.239	-0.034	-1.235	-	-	-
		G+V1p+N1	0.161	-0.008	-0.798	-	-	-
		G+V2s+N1	0.316	-0.060	-1.672	-	-	-
		G+Q1	0.221	-0.031	-1.146	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.144	-0.005	-0.709	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.299	-0.057	-1.583	-	-	-
		G+Q1+N1	0.285	-0.041	-1.473	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.208	-0.015	-1.036	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.363	-0.068	-1.910	-	-	-
N6	Desplazamientos	G	0.219	-0.018	-0.694	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	0.121	0.002	-0.361	-	-	-
		G+V2s	0.317	-0.039	-1.028	-	-	-
		G+N1	0.299	-0.026	-0.945	-	-	-
		G+V1p+N1	0.201	-0.006	-0.611	-	-	-
		G+V2s+N1	0.396	-0.047	-1.278	-	-	-
		G+Q1	0.277	-0.024	-0.876	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.179	-0.004	-0.543	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.375	-0.045	-1.210	-	-	-
		G+Q1+N1	0.357	-0.032	-1.127	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.259	-0.012	-0.793	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.454	-0.053	-1.460	-	-	-
N7	Desplazamientos	G	0.263	0.000	0.000	-0.007	-0.166	0.017
		G+V1p	0.145	0.000	0.000	0.014	-0.078	-0.002
		G+V2s	0.381	0.000	0.000	-0.027	-0.254	0.035
		G+N1	0.358	0.000	0.000	-0.009	-0.225	0.024
		G+V1p+N1	0.240	0.000	0.000	0.012	-0.138	0.005
		G+V2s+N1	0.476	0.000	0.000	-0.030	-0.313	0.042
		G+Q1	0.332	0.000	0.000	-0.008	-0.209	0.022
		G+Q1+V1p	0.214	0.000	0.000	0.012	-0.121	0.003
		G+Q1+V2s	0.450	0.000	0.000	-0.029	-0.297	0.040
		G+Q1+N1	0.428	0.000	0.000	-0.011	-0.268	0.029
		G+Q1+V1p+N1	0.310	0.000	0.000	0.010	-0.180	0.011
G+Q1+V2s+N1	0.546	0.000	0.000	-0.032	-0.356	0.048		
N8	Desplazamientos	G	0.120	-0.026	-0.871	-	-	-
		G+V1p	0.067	0.024	-0.457	-	-	-
		G+V2s	0.174	-0.075	-1.285	-	-	-
		G+N1	0.164	-0.037	-1.187	-	-	-
		G+V1p+N1	0.111	0.012	-0.773	-	-	-
		G+V2s+N1	0.218	-0.087	-1.601	-	-	-
		G+Q1	0.152	-0.034	-1.101	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.099	0.015	-0.687	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V2s	0.206	-0.084	-1.515	-	-	-
		G+Q1+N1	0.196	-0.046	-1.417	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.143	0.003	-1.003	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.249	-0.095	-1.830	-	-	-
N9	Desplazamientos	G	0.292	0.023	-0.006	-0.226	-0.173	0.139
		G+V1p	0.164	0.004	-0.003	-0.076	-0.079	-0.016
		G+V2s	0.419	0.042	-0.009	-0.376	-0.266	0.294
		G+N1	0.398	0.032	-0.008	-0.317	-0.235	0.199
		G+V1p+N1	0.271	0.013	-0.005	-0.168	-0.141	0.044
		G+V2s+N1	0.526	0.051	-0.011	-0.467	-0.329	0.354
		G+Q1	0.369	0.029	-0.008	-0.293	-0.218	0.183
		G+Q1+V1p	0.242	0.010	-0.005	-0.143	-0.124	0.028
		G+Q1+V2s	0.497	0.048	-0.011	-0.443	-0.312	0.338
		G+Q1+N1	0.476	0.038	-0.010	-0.384	-0.281	0.243
		G+Q1+V1p+N1	0.348	0.019	-0.007	-0.234	-0.187	0.088
		G+Q1+V2s+N1	0.603	0.057	-0.013	-0.534	-0.375	0.398
N10	Desplazamientos	G	-0.060	0.015	-0.006	-0.208	0.087	-0.157
		G+V1p	-0.034	0.002	-0.003	-0.069	0.038	0.007
		G+V2s	-0.085	0.028	-0.009	-0.347	0.135	-0.321
		G+N1	-0.081	0.021	-0.008	-0.292	0.119	-0.224
		G+V1p+N1	-0.056	0.008	-0.005	-0.153	0.070	-0.060
		G+V2s+N1	-0.107	0.034	-0.011	-0.431	0.167	-0.389
		G+Q1	-0.075	0.019	-0.007	-0.269	0.110	-0.206
		G+Q1+V1p	-0.050	0.007	-0.005	-0.130	0.061	-0.042
		G+Q1+V2s	-0.101	0.032	-0.010	-0.408	0.159	-0.370
		G+Q1+N1	-0.097	0.025	-0.010	-0.353	0.142	-0.274
		G+Q1+V1p+N1	-0.072	0.013	-0.007	-0.214	0.094	-0.109
		G+Q1+V2s+N1	-0.123	0.038	-0.012	-0.492	0.191	-0.438
N11	Desplazamientos	G	0.184	-0.068	-0.909	-	-	-
		G+V1p	0.094	-0.002	-0.472	-	-	-
		G+V2s	0.273	-0.134	-1.346	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+N1	0.250	-0.099	-1.237	-	-	-
		G+V1p+N1	0.161	-0.033	-0.800	-	-	-
		G+V2s+N1	0.339	-0.165	-1.674	-	-	-
		G+Q1	0.232	-0.091	-1.147	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.143	-0.025	-0.710	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.321	-0.157	-1.584	-	-	-
		G+Q1+N1	0.298	-0.122	-1.476	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.209	-0.056	-1.039	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.388	-0.188	-1.913	-	-	-
N12	Desplazamientos	G	0.161	-0.039	-0.700	-	-	-
		G+V1p	0.081	-0.002	-0.363	-	-	-
		G+V2s	0.241	-0.076	-1.036	-	-	-
		G+N1	0.219	-0.057	-0.953	-	-	-
		G+V1p+N1	0.139	-0.020	-0.617	-	-	-
		G+V2s+N1	0.299	-0.093	-1.289	-	-	-
		G+Q1	0.203	-0.052	-0.884	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.123	-0.015	-0.548	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.283	-0.089	-1.220	-	-	-
		G+Q1+N1	0.261	-0.069	-1.137	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.181	-0.033	-0.801	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.341	-0.106	-1.474	-	-	-
N13	Desplazamientos	G	0.057	-0.059	-0.908	-	-	-
		G+V1p	0.040	0.001	-0.471	-	-	-
		G+V2s	0.074	-0.119	-1.345	-	-	-
		G+N1	0.079	-0.087	-1.236	-	-	-
		G+V1p+N1	0.062	-0.027	-0.799	-	-	-
		G+V2s+N1	0.096	-0.146	-1.673	-	-	-
		G+Q1	0.073	-0.079	-1.146	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.056	-0.019	-0.710	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.090	-0.139	-1.583	-	-	-
		G+Q1+N1	0.095	-0.107	-1.475	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V1p+N1	0.078	-0.047	-1.038	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.112	-0.167	-1.911	-	-	-
N14	Desplazamientos	G	0.076	-0.024	-0.705	-	-	-
		G+V1p	0.052	0.003	-0.366	-	-	-
		G+V2s	0.101	-0.050	-1.044	-	-	-
		G+N1	0.105	-0.035	-0.960	-	-	-
		G+V1p+N1	0.080	-0.009	-0.621	-	-	-
		G+V2s+N1	0.129	-0.062	-1.299	-	-	-
		G+Q1	0.097	-0.032	-0.890	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.073	-0.005	-0.551	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.121	-0.059	-1.230	-	-	-
		G+Q1+N1	0.125	-0.043	-1.145	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.101	-0.017	-0.806	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.150	-0.070	-1.484	-	-	-
		N15	Desplazamientos	G	0.000	0.000	0.000	0.000
G+V1p	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+V2s	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+V1p+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+V2s+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1+V1p	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1+V2s	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1+V1p+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G+Q1+V2s+N1	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N16	Desplazamientos			G	0.079	0.000	-1.443	-
		G+V1p	0.035	0.000	-0.602	-	-	-
		G+V2s	0.123	0.001	-2.284	-	-	-
		G+N1	0.112	0.000	-2.044	-	-	-
		G+V1p+N1	0.068	0.000	-1.204	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s+N1	0.156	0.001	-2.885	-	-	-
		G+Q1	0.103	0.000	-1.880	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.059	0.000	-1.040	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.147	0.001	-2.721	-	-	-
		G+Q1+N1	0.136	0.000	-2.482	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.092	0.000	-1.641	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.179	0.001	-3.322	-	-	-
N17	Desplazamientos	G	0.158	0.001	-1.902	-	-	-
		G+V1p	0.070	-0.001	-0.791	-	-	-
		G+V2s	0.246	0.003	-3.013	-	-	-
		G+N1	0.224	0.001	-2.694	-	-	-
		G+V1p+N1	0.136	-0.001	-1.583	-	-	-
		G+V2s+N1	0.312	0.003	-3.805	-	-	-
		G+Q1	0.206	0.001	-2.478	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.118	-0.001	-1.367	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.294	0.003	-3.589	-	-	-
		G+Q1+N1	0.272	0.002	-3.270	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.184	-0.001	-2.159	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.359	0.004	-4.380	-	-	-
N18	Desplazamientos	G	0.257	0.002	-1.941	-	-	-
		G+V1p	0.116	-0.002	-0.810	-	-	-
		G+V2s	0.399	0.005	-3.071	-	-	-
		G+N1	0.365	0.002	-2.749	-	-	-
		G+V1p+N1	0.224	-0.001	-1.618	-	-	-
		G+V2s+N1	0.506	0.006	-3.879	-	-	-
		G+Q1	0.335	0.002	-2.528	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.194	-0.001	-1.398	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.477	0.006	-3.659	-	-	-
		G+Q1+N1	0.443	0.003	-3.336	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.302	-0.001	-2.206	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.584	0.006	-4.467	-	-	-



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N19	Desplazamientos	G	0.360	0.002	-1.911	-	-	-
		G+V1p	0.164	-0.002	-0.795	-	-	-
		G+V2s	0.557	0.006	-3.027	-	-	-
		G+N1	0.510	0.003	-2.706	-	-	-
		G+V1p+N1	0.314	-0.002	-1.590	-	-	-
		G+V2s+N1	0.707	0.007	-3.823	-	-	-
		G+Q1	0.469	0.002	-2.490	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.273	-0.002	-1.373	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.666	0.007	-3.606	-	-	-
		G+Q1+N1	0.619	0.003	-3.285	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.423	-0.001	-2.169	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.816	0.007	-4.401	-	-	-
N20	Desplazamientos	G	0.452	0.002	-1.463	-	-	-
		G+V1p	0.203	-0.002	-0.610	-	-	-
		G+V2s	0.700	0.005	-2.317	-	-	-
		G+N1	0.640	0.002	-2.073	-	-	-
		G+V1p+N1	0.392	-0.001	-1.220	-	-	-
		G+V2s+N1	0.889	0.005	-2.927	-	-	-
		G+Q1	0.589	0.002	-1.907	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.340	-0.001	-1.053	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.837	0.005	-2.760	-	-	-
		G+Q1+N1	0.777	0.002	-2.516	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.529	-0.001	-1.663	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	1.026	0.006	-3.370	-	-	-
N21	Desplazamientos	G	0.543	0.000	0.000	-0.067	-0.361	-0.001
		G+V1p	0.243	0.000	0.000	-0.027	-0.134	0.002
		G+V2s	0.844	0.000	0.000	-0.106	-0.587	-0.004
		G+N1	0.770	0.000	0.000	-0.095	-0.511	-0.002
		G+V1p+N1	0.470	0.000	0.000	-0.055	-0.284	0.001
		G+V2s+N1	1.070	0.000	0.000	-0.134	-0.737	-0.005
		G+Q1	0.708	0.000	0.000	-0.087	-0.470	-0.002

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V1p	0.408	0.000	0.000	-0.048	-0.243	0.001
		G+Q1+V2s	1.009	0.000	0.000	-0.127	-0.696	-0.005
		G+Q1+N1	0.935	0.000	0.000	-0.115	-0.620	-0.002
		G+Q1+V1p+N1	0.635	0.000	0.000	-0.075	-0.393	0.001
		G+Q1+V2s+N1	1.235	0.000	0.000	-0.155	-0.846	-0.005
N22	Desplazamientos	G	0.248	-0.073	-1.826	-	-	-
		G+V1p	0.113	0.001	-0.772	-	-	-
		G+V2s	0.382	-0.147	-2.879	-	-	-
		G+N1	0.351	-0.107	-2.587	-	-	-
		G+V1p+N1	0.216	-0.033	-1.534	-	-	-
		G+V2s+N1	0.486	-0.180	-3.640	-	-	-
		G+Q1	0.323	-0.098	-2.380	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.188	-0.024	-1.326	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.458	-0.171	-3.433	-	-	-
		G+Q1+N1	0.426	-0.131	-3.141	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.291	-0.058	-2.088	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.561	-0.205	-4.194	-	-	-
N23	Desplazamientos	G	0.599	0.011	-0.013	0.052	-0.382	-0.011
		G+V1p	0.275	0.005	-0.005	0.019	-0.138	0.013
		G+V2s	0.923	0.017	-0.020	0.085	-0.627	-0.036
		G+N1	0.849	0.016	-0.018	0.073	-0.543	-0.016
		G+V1p+N1	0.525	0.010	-0.011	0.040	-0.299	0.009
		G+V2s+N1	1.172	0.022	-0.026	0.106	-0.787	-0.040
		G+Q1	0.781	0.015	-0.017	0.067	-0.499	-0.014
		G+Q1+V1p	0.457	0.008	-0.009	0.034	-0.255	0.010
		G+Q1+V2s	1.104	0.021	-0.024	0.100	-0.743	-0.039
		G+Q1+N1	1.031	0.019	-0.022	0.088	-0.660	-0.019
		G+Q1+V1p+N1	0.707	0.013	-0.015	0.055	-0.415	0.006
		G+Q1+V2s+N1	1.354	0.026	-0.030	0.121	-0.904	-0.043
N24	Desplazamientos	G	-0.122	-0.001	-0.012	0.070	0.194	0.012
		G+V1p	-0.057	0.000	-0.005	0.024	0.068	-0.012

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s	-0.187	-0.002	-0.020	0.115	0.321	0.036
		G+N1	-0.173	-0.001	-0.018	0.098	0.277	0.017
		G+V1p+N1	-0.108	0.000	-0.010	0.053	0.151	-0.007
		G+V2s+N1	-0.238	-0.003	-0.025	0.143	0.403	0.041
		G+Q1	-0.159	-0.001	-0.016	0.090	0.254	0.015
		G+Q1+V1p	-0.094	0.000	-0.009	0.045	0.128	-0.009
		G+Q1+V2s	-0.224	-0.003	-0.023	0.135	0.381	0.039
		G+Q1+N1	-0.210	-0.002	-0.021	0.118	0.337	0.020
		G+Q1+V1p+N1	-0.145	0.000	-0.014	0.073	0.211	-0.004
		G+Q1+V2s+N1	-0.275	-0.003	-0.029	0.163	0.463	0.044
N25	Desplazamientos	G	0.387	-0.068	-1.912	-	-	-
		G+V1p	0.159	-0.002	-0.797	-	-	-
		G+V2s	0.615	-0.135	-3.028	-	-	-
		G+N1	0.549	-0.100	-2.709	-	-	-
		G+V1p+N1	0.320	-0.034	-1.594	-	-	-
		G+V2s+N1	0.777	-0.166	-3.825	-	-	-
		G+Q1	0.505	-0.091	-2.492	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.276	-0.025	-1.376	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.733	-0.157	-3.607	-	-	-
		G+Q1+N1	0.666	-0.123	-3.289	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.438	-0.056	-2.173	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.894	-0.189	-4.404	-	-	-
N26	Desplazamientos	G	0.342	-0.039	-1.475	-	-	-
		G+V1p	0.137	-0.002	-0.615	-	-	-
		G+V2s	0.547	-0.076	-2.336	-	-	-
		G+N1	0.484	-0.057	-2.091	-	-	-
		G+V1p+N1	0.279	-0.020	-1.230	-	-	-
		G+V2s+N1	0.689	-0.094	-2.951	-	-	-
		G+Q1	0.445	-0.052	-1.923	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.240	-0.015	-1.063	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.650	-0.089	-2.783	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+N1	0.588	-0.070	-2.538	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.383	-0.033	-1.678	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.793	-0.106	-3.399	-	-	-
N27	Desplazamientos	G	0.108	-0.059	-1.911	-	-	-
		G+V1p	0.066	0.001	-0.796	-	-	-
		G+V2s	0.150	-0.119	-3.026	-	-	-
		G+N1	0.154	-0.087	-2.708	-	-	-
		G+V1p+N1	0.112	-0.027	-1.593	-	-	-
		G+V2s+N1	0.196	-0.147	-3.823	-	-	-
		G+Q1	0.141	-0.079	-2.491	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.099	-0.019	-1.376	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.183	-0.139	-3.605	-	-	-
		G+Q1+N1	0.187	-0.107	-3.287	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.145	-0.047	-2.172	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.229	-0.167	-4.402	-	-	-
		N28	Desplazamientos	G	0.145	-0.024	-1.488	-
G+V1p	0.085			0.003	-0.620	-	-	-
G+V2s	0.205			-0.050	-2.355	-	-	-
G+N1	0.206			-0.035	-2.108	-	-	-
G+V1p+N1	0.146			-0.009	-1.240	-	-	-
G+V2s+N1	0.265			-0.062	-2.976	-	-	-
G+Q1	0.189			-0.032	-1.939	-	-	-
G+Q1+V1p	0.129			-0.005	-1.071	-	-	-
G+Q1+V2s	0.249			-0.059	-2.807	-	-	-
G+Q1+N1	0.250			-0.044	-2.559	-	-	-
G+Q1+V1p+N1	0.190			-0.017	-1.691	-	-	-
G+Q1+V2s+N1	0.309			-0.070	-3.427	-	-	-
N29	Desplazamientos			G	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V2s	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V1p+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		G+Q1+V2s+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N30	Desplazamientos	G	0.027	0.000	-0.489	-	-	-
		G+V1p	0.017	-0.001	-0.288	-	-	-
		G+V2s	0.038	0.001	-0.689	-	-	-
		G+N1	0.036	0.000	-0.644	-	-	-
		G+V1p+N1	0.026	-0.001	-0.444	-	-	-
		G+V2s+N1	0.047	0.001	-0.845	-	-	-
		G+Q1	0.034	0.000	-0.602	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.023	-0.001	-0.402	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.044	0.001	-0.803	-	-	-
		G+Q1+N1	0.043	0.000	-0.758	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.032	-0.001	-0.557	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.053	0.001	-0.958	-	-	-
N31	Desplazamientos	G	0.055	0.000	-0.646	-	-	-
		G+V1p	0.033	-0.002	-0.380	-	-	-
		G+V2s	0.076	0.002	-0.911	-	-	-
		G+N1	0.072	0.000	-0.851	-	-	-
		G+V1p+N1	0.051	-0.002	-0.585	-	-	-
		G+V2s+N1	0.093	0.002	-1.116	-	-	-
		G+Q1	0.067	0.000	-0.795	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.046	-0.002	-0.529	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.089	0.002	-1.060	-	-	-
		G+Q1+N1	0.085	0.000	-1.000	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.064	-0.002	-0.734	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V2s+N1	0.106	0.002	-1.265	-	-	-
N32	Desplazamientos	G	0.090	0.000	-0.660	-	-	-
		G+V1p	0.056	-0.003	-0.389	-	-	-
		G+V2s	0.124	0.004	-0.931	-	-	-
		G+N1	0.119	0.000	-0.870	-	-	-
		G+V1p+N1	0.085	-0.003	-0.599	-	-	-
		G+V2s+N1	0.153	0.004	-1.141	-	-	-
		G+Q1	0.111	0.000	-0.813	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.077	-0.003	-0.542	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.145	0.004	-1.084	-	-	-
		G+Q1+N1	0.140	0.000	-1.023	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.106	-0.003	-0.752	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.174	0.004	-1.294	-	-	-
		N33	Desplazamientos	G	0.126	0.000	-0.648	-
G+V1p	0.079			-0.004	-0.381	-	-	-
G+V2s	0.174			0.005	-0.915	-	-	-
G+N1	0.167			0.000	-0.854	-	-	-
G+V1p+N1	0.120			-0.004	-0.587	-	-	-
G+V2s+N1	0.215			0.005	-1.121	-	-	-
G+Q1	0.156			0.000	-0.798	-	-	-
G+Q1+V1p	0.108			-0.004	-0.531	-	-	-
G+Q1+V2s	0.204			0.005	-1.065	-	-	-
G+Q1+N1	0.197			0.000	-1.004	-	-	-
G+Q1+V1p+N1	0.149			-0.004	-0.737	-	-	-
G+Q1+V2s+N1	0.244			0.005	-1.270	-	-	-
N34	Desplazamientos			G	0.158	0.000	-0.495	-
		G+V1p	0.098	-0.003	-0.292	-	-	-
		G+V2s	0.218	0.004	-0.699	-	-	-
		G+N1	0.209	0.000	-0.653	-	-	-
		G+V1p+N1	0.149	-0.003	-0.449	-	-	-
		G+V2s+N1	0.269	0.004	-0.856	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1	0.195	0.000	-0.610	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.135	-0.003	-0.406	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.255	0.004	-0.813	-	-	-
		G+Q1+N1	0.246	0.000	-0.767	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.186	-0.003	-0.564	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.306	0.004	-0.971	-	-	-
N35	Desplazamientos	G	0.189	0.000	0.000	-0.053	-0.117	0.000
		G+V1p	0.117	0.000	0.000	-0.029	-0.064	0.003
		G+V2s	0.261	0.000	0.000	-0.076	-0.170	-0.003
		G+N1	0.250	0.000	0.000	-0.075	-0.153	0.000
		G+V1p+N1	0.178	0.000	0.000	-0.052	-0.100	0.003
		G+V2s+N1	0.322	0.000	0.000	-0.099	-0.206	-0.003
		G+Q1	0.233	0.000	0.000	-0.069	-0.143	0.000
		G+Q1+V1p	0.161	0.000	0.000	-0.046	-0.090	0.003
		G+Q1+V2s	0.306	0.000	0.000	-0.093	-0.196	-0.003
		G+Q1+N1	0.294	0.000	0.000	-0.092	-0.180	0.000
		G+Q1+V1p+N1	0.222	0.000	0.000	-0.068	-0.127	0.003
		G+Q1+V2s+N1	0.367	0.000	0.000	-0.115	-0.233	-0.003
N36	Desplazamientos	G	0.087	-0.091	-0.622	-	-	-
		G+V1p	0.054	-0.008	-0.369	-	-	-
		G+V2s	0.120	-0.174	-0.876	-	-	-
		G+N1	0.115	-0.134	-0.822	-	-	-
		G+V1p+N1	0.082	-0.051	-0.569	-	-	-
		G+V2s+N1	0.148	-0.217	-1.075	-	-	-
		G+Q1	0.107	-0.122	-0.768	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.075	-0.039	-0.515	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.140	-0.205	-1.021	-	-	-
		G+Q1+N1	0.136	-0.165	-0.967	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.103	-0.082	-0.714	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.168	-0.248	-1.221	-	-	-
N37	Desplazamientos	G	0.210	0.008	-0.004	0.050	-0.120	-0.003

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	0.132	0.006	-0.002	0.016	-0.063	0.023
		G+V2s	0.289	0.010	-0.006	0.084	-0.177	-0.029
		G+N1	0.279	0.012	-0.006	0.068	-0.158	-0.003
		G+V1p+N1	0.201	0.009	-0.004	0.034	-0.102	0.023
		G+V2s+N1	0.357	0.014	-0.008	0.102	-0.215	-0.029
		G+Q1	0.260	0.011	-0.005	0.063	-0.148	-0.003
		G+Q1+V1p	0.182	0.008	-0.003	0.029	-0.091	0.023
		G+Q1+V2s	0.338	0.013	-0.007	0.097	-0.204	-0.029
		G+Q1+N1	0.329	0.014	-0.007	0.081	-0.186	-0.003
		G+Q1+V1p+N1	0.250	0.012	-0.005	0.047	-0.129	0.023
		G+Q1+V2s+N1	0.407	0.017	-0.009	0.115	-0.243	-0.029
N38	Desplazamientos	G	-0.043	-0.006	-0.004	0.087	0.060	0.021
		G+V1p	-0.027	0.000	-0.002	0.028	0.030	-0.015
		G+V2s	-0.058	-0.011	-0.006	0.146	0.089	0.058
		G+N1	-0.057	-0.008	-0.005	0.122	0.079	0.030
		G+V1p+N1	-0.041	-0.002	-0.004	0.063	0.050	-0.006
		G+V2s+N1	-0.072	-0.013	-0.007	0.180	0.109	0.067
		G+Q1	-0.053	-0.007	-0.005	0.112	0.074	0.028
		G+Q1+V1p	-0.038	-0.002	-0.003	0.053	0.045	-0.008
		G+Q1+V2s	-0.069	-0.013	-0.007	0.171	0.103	0.064
		G+Q1+N1	-0.067	-0.009	-0.006	0.147	0.094	0.037
		G+Q1+V1p+N1	-0.051	-0.004	-0.005	0.088	0.064	0.001
G+Q1+V2s+N1	-0.082	-0.015	-0.008	0.206	0.123	0.073		
N39	Desplazamientos	G	0.131	-0.069	-0.648	-	-	-
		G+V1p	0.077	-0.002	-0.382	-	-	-
		G+V2s	0.186	-0.135	-0.915	-	-	-
		G+N1	0.173	-0.100	-0.855	-	-	-
		G+V1p+N1	0.118	-0.034	-0.588	-	-	-
		G+V2s+N1	0.228	-0.167	-1.122	-	-	-
		G+Q1	0.162	-0.092	-0.799	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.107	-0.025	-0.532	-	-	-



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V2s	0.216	-0.158	-1.066	-	-	-
		G+Q1+N1	0.203	-0.123	-1.006	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.149	-0.057	-0.739	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.258	-0.190	-1.273	-	-	-
N40	Desplazamientos	G	0.114	-0.039	-0.499	-	-	-
		G+V1p	0.065	-0.002	-0.294	-	-	-
		G+V2s	0.163	-0.076	-0.704	-	-	-
		G+N1	0.151	-0.057	-0.658	-	-	-
		G+V1p+N1	0.102	-0.020	-0.453	-	-	-
		G+V2s+N1	0.200	-0.094	-0.863	-	-	-
		G+Q1	0.141	-0.052	-0.615	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.092	-0.015	-0.410	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.190	-0.089	-0.820	-	-	-
		G+Q1+N1	0.177	-0.070	-0.774	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.128	-0.033	-0.569	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.226	-0.107	-0.979	-	-	-
		N41	Desplazamientos	G	0.043	-0.059	-0.648	-
G+V1p	0.032			0.001	-0.381	-	-	-
G+V2s	0.053			-0.120	-0.915	-	-	-
G+N1	0.057			-0.087	-0.855	-	-	-
G+V1p+N1	0.047			-0.027	-0.588	-	-	-
G+V2s+N1	0.068			-0.148	-1.121	-	-	-
G+Q1	0.053			-0.080	-0.798	-	-	-
G+Q1+V1p	0.042			-0.019	-0.532	-	-	-
G+Q1+V2s	0.064			-0.140	-1.065	-	-	-
G+Q1+N1	0.068			-0.108	-1.005	-	-	-
G+Q1+V1p+N1	0.057			-0.047	-0.738	-	-	-
G+Q1+V2s+N1	0.079			-0.168	-1.272	-	-	-
N42	Desplazamientos			G	0.057	-0.024	-0.503	-
		G+V1p	0.041	0.003	-0.296	-	-	-
		G+V2s	0.072	-0.050	-0.709	-	-	-

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+N1	0.076	-0.035	-0.663	-	-	-
		G+V1p+N1	0.061	-0.009	-0.456	-	-	-
		G+V2s+N1	0.091	-0.062	-0.870	-	-	-
		G+Q1	0.071	-0.032	-0.619	-	-	-
		G+Q1+V1p	0.055	-0.005	-0.412	-	-	-
		G+Q1+V2s	0.086	-0.059	-0.826	-	-	-
		G+Q1+N1	0.090	-0.044	-0.780	-	-	-
		G+Q1+V1p+N1	0.075	-0.017	-0.573	-	-	-
		G+Q1+V2s+N1	0.105	-0.070	-0.987	-	-	-
N43	Desplazamientos	G	0.095	-0.082	-0.895	-1.965	0.049	0.740
		G+V1p	0.057	0.001	-0.466	-0.576	0.019	0.150
		G+V2s	0.133	-0.164	-1.325	-3.355	0.079	1.331
		G+N1	0.130	-0.120	-1.221	-2.883	0.067	1.086
		G+V1p+N1	0.092	-0.037	-0.791	-1.494	0.037	0.495
		G+V2s+N1	0.168	-0.203	-1.650	-4.273	0.097	1.676
		G+Q1	0.120	-0.110	-1.132	-2.633	0.062	0.991
		G+Q1+V1p	0.082	-0.027	-0.703	-1.244	0.032	0.401
		G+Q1+V2s	0.159	-0.192	-1.561	-4.022	0.092	1.582
		G+Q1+N1	0.155	-0.148	-1.457	-3.551	0.080	1.337
		G+Q1+V1p+N1	0.117	-0.065	-1.028	-2.161	0.050	0.747
		G+Q1+V2s+N1	0.193	-0.230	-1.887	-4.940	0.110	1.927
N44	Desplazamientos	G	0.070	-0.062	-0.638	0.744	0.033	-0.271
		G+V1p	0.046	0.003	-0.376	0.239	0.015	-0.054
		G+V2s	0.093	-0.127	-0.901	1.249	0.051	-0.487
		G+N1	0.092	-0.091	-0.844	1.091	0.044	-0.397
		G+V1p+N1	0.069	-0.026	-0.581	0.586	0.026	-0.181
		G+V2s+N1	0.116	-0.156	-1.106	1.596	0.062	-0.613
		G+Q1	0.086	-0.083	-0.788	0.996	0.041	-0.363
		G+Q1+V1p	0.062	-0.018	-0.525	0.492	0.023	-0.146
		G+Q1+V2s	0.110	-0.148	-1.050	1.501	0.059	-0.579
		G+Q1+N1	0.109	-0.112	-0.993	1.344	0.052	-0.489

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V1p+N1	0.085	-0.047	-0.731	0.839	0.034	-0.273
		G+Q1+V2s+N1	0.132	-0.177	-1.256	1.849	0.070	-0.705
N45	Desplazamientos	G	0.190	-0.067	-1.884	0.634	0.114	-0.243
		G+V1p	0.094	0.003	-0.790	0.187	0.034	-0.047
		G+V2s	0.287	-0.137	-2.978	1.081	0.193	-0.438
		G+N1	0.270	-0.099	-2.671	0.930	0.162	-0.356
		G+V1p+N1	0.173	-0.029	-1.577	0.483	0.083	-0.161
		G+V2s+N1	0.366	-0.168	-3.765	1.377	0.241	-0.551
		G+Q1	0.248	-0.090	-2.456	0.850	0.149	-0.325
		G+Q1+V1p	0.152	-0.020	-1.362	0.403	0.069	-0.130
		G+Q1+V2s	0.344	-0.160	-3.550	1.296	0.228	-0.520
		G+Q1+N1	0.327	-0.121	-3.243	1.146	0.197	-0.439
		G+Q1+V1p+N1	0.231	-0.052	-2.149	0.699	0.118	-0.243
		G+Q1+V2s+N1	0.423	-0.191	-4.338	1.593	0.276	-0.634
N46	Desplazamientos	G	0.072	-0.067	-0.912	-2.001	0.022	0.727
		G+V1p	0.047	0.001	-0.473	-0.579	0.010	0.159
		G+V2s	0.097	-0.135	-1.352	-3.423	0.035	1.296
		G+N1	0.099	-0.099	-1.244	-2.936	0.029	1.067
		G+V1p+N1	0.074	-0.031	-0.804	-1.513	0.016	0.499
		G+V2s+N1	0.124	-0.167	-1.683	-4.358	0.041	1.635
		G+Q1	0.092	-0.090	-1.153	-2.681	0.027	0.974
		G+Q1+V1p	0.067	-0.022	-0.714	-1.258	0.014	0.406
		G+Q1+V2s	0.117	-0.158	-1.593	-4.103	0.039	1.542
		G+Q1+N1	0.118	-0.122	-1.484	-3.615	0.033	1.314
		G+Q1+V1p+N1	0.093	-0.054	-1.045	-2.193	0.020	0.746
		G+Q1+V2s+N1	0.143	-0.190	-1.924	-5.037	0.046	1.882
N47	Desplazamientos	G	0.054	-0.067	-0.650	0.766	0.016	-0.255
		G+V1p	0.038	0.001	-0.382	0.241	0.009	-0.060
		G+V2s	0.069	-0.136	-0.919	1.292	0.024	-0.451
		G+N1	0.071	-0.099	-0.859	1.124	0.020	-0.375
		G+V1p+N1	0.056	-0.030	-0.590	0.598	0.012	-0.179

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s+N1	0.087	-0.167	-1.128	1.650	0.027	-0.570
		G+Q1	0.066	-0.090	-0.802	1.027	0.019	-0.342
		G+Q1+V1p	0.051	-0.022	-0.533	0.501	0.011	-0.147
		G+Q1+V2s	0.082	-0.159	-1.071	1.552	0.026	-0.537
		G+Q1+N1	0.084	-0.121	-1.011	1.384	0.022	-0.461
		G+Q1+V1p+N1	0.069	-0.053	-0.742	0.859	0.015	-0.266
		G+Q1+V2s+N1	0.100	-0.190	-1.280	1.910	0.030	-0.657
N48	Desplazamientos	G	0.140	-0.068	-1.923	0.657	0.049	-0.210
		G+V1p	0.078	0.001	-0.801	0.191	0.015	-0.044
		G+V2s	0.202	-0.136	-3.046	1.123	0.083	-0.377
		G+N1	0.198	-0.099	-2.727	0.963	0.067	-0.309
		G+V1p+N1	0.136	-0.031	-1.604	0.497	0.033	-0.142
		G+V2s+N1	0.260	-0.168	-3.849	1.429	0.101	-0.475
		G+Q1	0.182	-0.091	-2.507	0.880	0.062	-0.282
		G+Q1+V1p	0.120	-0.022	-1.385	0.414	0.028	-0.116
		G+Q1+V2s	0.244	-0.159	-3.630	1.346	0.096	-0.448
		G+Q1+N1	0.240	-0.122	-3.311	1.186	0.080	-0.380
		G+Q1+V1p+N1	0.178	-0.054	-2.188	0.720	0.046	-0.214
		G+Q1+V2s+N1	0.302	-0.191	-4.433	1.652	0.114	-0.547
N49	Desplazamientos	G	0.034	-0.048	-0.918	-2.009	-0.032	0.735
		G+V1p	0.030	0.002	-0.473	-0.581	-0.020	0.160
		G+V2s	0.038	-0.098	-1.363	-3.437	-0.044	1.311
		G+N1	0.047	-0.071	-1.251	-2.947	-0.042	1.078
		G+V1p+N1	0.043	-0.021	-0.806	-1.519	-0.030	0.503
		G+V2s+N1	0.051	-0.121	-1.696	-4.375	-0.054	1.654
		G+Q1	0.043	-0.065	-1.160	-2.691	-0.039	0.985
		G+Q1+V1p	0.040	-0.015	-0.715	-1.263	-0.027	0.409
		G+Q1+V2s	0.047	-0.115	-1.605	-4.119	-0.051	1.560
		G+Q1+N1	0.056	-0.088	-1.493	-3.629	-0.050	1.328
		G+Q1+V1p+N1	0.052	-0.038	-1.048	-2.201	-0.038	0.752
		G+Q1+V2s+N1	0.060	-0.137	-1.937	-5.057	-0.062	1.903

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N50	Desplazamientos	G	0.027	-0.048	-0.654	0.785	-0.024	-0.245
		G+V1p	0.024	0.002	-0.382	0.244	-0.017	-0.057
		G+V2s	0.029	-0.098	-0.925	1.325	-0.032	-0.433
		G+N1	0.036	-0.071	-0.863	1.151	-0.031	-0.359
		G+V1p+N1	0.033	-0.021	-0.592	0.611	-0.023	-0.171
		G+V2s+N1	0.039	-0.121	-1.135	1.691	-0.038	-0.547
		G+Q1	0.033	-0.065	-0.806	1.051	-0.029	-0.328
		G+Q1+V1p	0.031	-0.015	-0.535	0.511	-0.021	-0.140
		G+Q1+V2s	0.036	-0.114	-1.078	1.591	-0.037	-0.516
		G+Q1+N1	0.043	-0.087	-1.016	1.417	-0.036	-0.443
		G+Q1+V1p+N1	0.040	-0.038	-0.744	0.877	-0.028	-0.254
		G+Q1+V2s+N1	0.046	-0.137	-1.287	1.958	-0.043	-0.631
N51	Desplazamientos	G	0.056	-0.048	-1.939	0.662	-0.060	-0.204
		G+V1p	0.048	0.002	-0.802	0.192	-0.030	-0.042
		G+V2s	0.063	-0.098	-3.076	1.133	-0.089	-0.366
		G+N1	0.079	-0.071	-2.749	0.971	-0.083	-0.300
		G+V1p+N1	0.071	-0.021	-1.612	0.501	-0.054	-0.138
		G+V2s+N1	0.086	-0.121	-3.886	1.442	-0.112	-0.462
		G+Q1	0.072	-0.065	-2.528	0.887	-0.077	-0.274
		G+Q1+V1p	0.065	-0.015	-1.391	0.417	-0.047	-0.112
		G+Q1+V2s	0.080	-0.115	-3.665	1.357	-0.106	-0.436
		G+Q1+N1	0.095	-0.088	-3.338	1.196	-0.100	-0.370
		G+Q1+V1p+N1	0.088	-0.038	-2.201	0.726	-0.071	-0.208
		G+Q1+V2s+N1	0.103	-0.137	-4.474	1.667	-0.129	-0.531
N52	Desplazamientos	G	0.036	-0.036	-0.861	-1.986	-0.187	0.727
		G+V1p	0.032	0.002	-0.444	-0.573	-0.094	0.157
		G+V2s	0.040	-0.075	-1.278	-3.398	-0.280	1.298
		G+N1	0.050	-0.053	-1.173	-2.913	-0.255	1.067
		G+V1p+N1	0.046	-0.015	-0.756	-1.501	-0.163	0.496
		G+V2s+N1	0.054	-0.092	-1.590	-4.325	-0.348	1.638
		G+Q1	0.046	-0.049	-1.088	-2.660	-0.237	0.974

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V1p	0.042	-0.010	-0.671	-1.248	-0.144	0.404
		G+Q1+V2s	0.050	-0.087	-1.505	-4.073	-0.329	1.545
		G+Q1+N1	0.060	-0.066	-1.400	-3.587	-0.305	1.314
		G+Q1+V1p+N1	0.056	-0.028	-0.983	-2.175	-0.212	0.743
		G+Q1+V2s+N1	0.064	-0.104	-1.817	-5.000	-0.398	1.885
N53	Desplazamientos	G	0.028	-0.036	-0.613	0.755	-0.133	-0.232
		G+V1p	0.025	0.002	-0.358	0.235	-0.076	-0.053
		G+V2s	0.031	-0.074	-0.867	1.275	-0.190	-0.412
		G+N1	0.038	-0.053	-0.809	1.108	-0.176	-0.341
		G+V1p+N1	0.035	-0.015	-0.555	0.587	-0.119	-0.162
		G+V2s+N1	0.041	-0.092	-1.064	1.628	-0.233	-0.520
		G+Q1	0.036	-0.049	-0.756	1.011	-0.164	-0.311
		G+Q1+V1p	0.032	-0.010	-0.501	0.491	-0.107	-0.132
		G+Q1+V2s	0.039	-0.087	-1.010	1.532	-0.221	-0.491
		G+Q1+N1	0.046	-0.066	-0.952	1.364	-0.207	-0.420
		G+Q1+V1p+N1	0.043	-0.027	-0.698	0.844	-0.150	-0.241
		G+Q1+V2s+N1	0.049	-0.104	-1.207	1.884	-0.264	-0.599
N54	Desplazamientos	G	0.059	-0.036	-1.819	0.656	-0.396	-0.201
		G+V1p	0.051	0.002	-0.753	0.190	-0.161	-0.041
		G+V2s	0.068	-0.075	-2.886	1.122	-0.632	-0.360
		G+N1	0.084	-0.053	-2.579	0.962	-0.562	-0.295
		G+V1p+N1	0.075	-0.015	-1.513	0.496	-0.327	-0.135
		G+V2s+N1	0.093	-0.092	-3.645	1.428	-0.798	-0.454
		G+Q1	0.077	-0.049	-2.372	0.878	-0.517	-0.269
		G+Q1+V1p	0.069	-0.010	-1.306	0.412	-0.282	-0.110
		G+Q1+V2s	0.086	-0.087	-3.438	1.344	-0.753	-0.428
		G+Q1+N1	0.102	-0.066	-3.132	1.184	-0.683	-0.363
		G+Q1+V1p+N1	0.093	-0.027	-2.066	0.718	-0.448	-0.204
		G+Q1+V2s+N1	0.111	-0.104	-4.198	1.650	-0.919	-0.522
N55	Desplazamientos	G	0.148	-0.011	-0.472	-1.811	-0.456	0.659
		G+V1p	0.092	0.004	-0.240	-0.516	-0.242	0.135

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s	0.205	-0.026	-0.704	-3.106	-0.670	1.183
		G+N1	0.203	-0.017	-0.644	-2.657	-0.620	0.966
		G+V1p+N1	0.146	-0.002	-0.412	-1.362	-0.406	0.442
		G+V2s+N1	0.259	-0.032	-0.876	-3.952	-0.833	1.490
		G+Q1	0.188	-0.016	-0.597	-2.426	-0.575	0.882
		G+Q1+V1p	0.131	-0.001	-0.366	-1.131	-0.361	0.358
		G+Q1+V2s	0.245	-0.031	-0.829	-3.721	-0.789	1.406
		G+Q1+N1	0.242	-0.021	-0.769	-3.272	-0.739	1.190
		G+Q1+V1p+N1	0.185	-0.006	-0.537	-1.977	-0.525	0.666
		G+Q1+V2s+N1	0.299	-0.036	-1.001	-4.567	-0.953	1.714
N56	Desplazamientos	G	0.109	-0.011	-0.335	0.534	-0.327	-0.145
		G+V1p	0.074	0.003	-0.194	0.161	-0.196	-0.025
		G+V2s	0.144	-0.026	-0.476	0.906	-0.458	-0.265
		G+N1	0.145	-0.017	-0.442	0.783	-0.431	-0.212
		G+V1p+N1	0.109	-0.002	-0.301	0.410	-0.300	-0.092
		G+V2s+N1	0.180	-0.032	-0.583	1.155	-0.562	-0.333
		G+Q1	0.135	-0.015	-0.413	0.715	-0.403	-0.194
		G+Q1+V1p	0.100	-0.001	-0.272	0.342	-0.272	-0.074
		G+Q1+V2s	0.170	-0.030	-0.554	1.088	-0.533	-0.314
		G+Q1+N1	0.171	-0.021	-0.521	0.964	-0.506	-0.262
		G+Q1+V1p+N1	0.136	-0.007	-0.380	0.591	-0.375	-0.142
G+Q1+V2s+N1	0.206	-0.036	-0.662	1.337	-0.637	-0.382		
N57	Desplazamientos	G	0.293	-0.011	-1.008	0.600	-0.950	-0.180
		G+V1p	0.151	0.003	-0.411	0.171	-0.406	-0.035
		G+V2s	0.434	-0.026	-1.604	1.029	-1.495	-0.325
		G+N1	0.414	-0.017	-1.429	0.880	-1.345	-0.264
		G+V1p+N1	0.273	-0.002	-0.833	0.451	-0.800	-0.119
		G+V2s+N1	0.556	-0.032	-2.026	1.309	-1.889	-0.409
		G+Q1	0.381	-0.016	-1.314	0.803	-1.237	-0.241
		G+Q1+V1p	0.239	-0.001	-0.718	0.374	-0.693	-0.096
		G+Q1+V2s	0.523	-0.030	-1.911	1.232	-1.782	-0.386

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+N1	0.503	-0.021	-1.736	1.083	-1.632	-0.325
		G+Q1+V1p+N1	0.361	-0.007	-1.140	0.654	-1.087	-0.180
		G+Q1+V2s+N1	0.644	-0.036	-2.333	1.512	-2.176	-0.470
N58	Desplazamientos	G	0.233	-0.001	-0.207	-1.665	-0.426	0.595
		G+V1p	0.136	0.003	-0.102	-0.471	-0.217	0.112
		G+V2s	0.330	-0.006	-0.312	-2.858	-0.636	1.078
		G+N1	0.318	-0.003	-0.283	-2.442	-0.582	0.871
		G+V1p+N1	0.221	0.002	-0.178	-1.249	-0.372	0.388
		G+V2s+N1	0.414	-0.007	-0.388	-3.636	-0.791	1.354
		G+Q1	0.294	-0.002	-0.262	-2.230	-0.539	0.796
		G+Q1+V1p	0.198	0.002	-0.157	-1.037	-0.330	0.312
		G+Q1+V2s	0.391	-0.007	-0.368	-3.424	-0.749	1.279
		G+Q1+N1	0.379	-0.004	-0.339	-3.007	-0.695	1.072
		G+Q1+V1p+N1	0.282	0.001	-0.233	-1.814	-0.485	0.589
		G+Q1+V2s+N1	0.476	-0.008	-0.444	-4.201	-0.904	1.555
N59	Desplazamientos	G	0.169	0.003	-0.145	0.380	-0.302	-0.085
		G+V1p	0.110	0.005	-0.082	0.111	-0.175	-0.003
		G+V2s	0.229	0.001	-0.209	0.649	-0.430	-0.167
		G+N1	0.224	0.003	-0.193	0.558	-0.399	-0.124
		G+V1p+N1	0.165	0.005	-0.129	0.289	-0.272	-0.042
		G+V2s+N1	0.284	0.001	-0.256	0.827	-0.527	-0.206
		G+Q1	0.209	0.003	-0.180	0.509	-0.373	-0.113
		G+Q1+V1p	0.150	0.005	-0.116	0.240	-0.245	-0.031
		G+Q1+V2s	0.269	0.001	-0.243	0.778	-0.500	-0.196
		G+Q1+N1	0.264	0.004	-0.227	0.687	-0.470	-0.152
		G+Q1+V1p+N1	0.205	0.006	-0.163	0.418	-0.343	-0.070
		G+Q1+V2s+N1	0.324	0.002	-0.291	0.956	-0.597	-0.235
N60	Desplazamientos	G	0.470	0.002	-0.449	0.554	-0.910	-0.154
		G+V1p	0.226	0.004	-0.177	0.156	-0.371	-0.026
		G+V2s	0.714	-0.001	-0.721	0.952	-1.449	-0.282
		G+N1	0.665	0.002	-0.638	0.813	-1.291	-0.226



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p+N1	0.421	0.005	-0.366	0.415	-0.752	-0.098
		G+V2s+N1	0.909	0.000	-0.910	1.210	-1.830	-0.354
		G+Q1	0.612	0.002	-0.587	0.742	-1.187	-0.207
		G+Q1+V1p	0.368	0.005	-0.315	0.345	-0.648	-0.079
		G+Q1+V2s	0.856	0.000	-0.859	1.140	-1.726	-0.335
		G+Q1+N1	0.807	0.002	-0.776	1.001	-1.568	-0.279
		G+Q1+V1p+N1	0.563	0.005	-0.504	0.603	-1.029	-0.150
		G+Q1+V2s+N1	1.051	0.000	-1.048	1.398	-2.107	-0.407
N61	Desplazamientos	G	0.146	-0.085	-0.895	-2.002	-0.049	-0.749
		G+V1p	0.077	0.000	-0.466	-0.589	-0.019	-0.153
		G+V2s	0.214	-0.170	-1.325	-3.415	-0.080	-1.346
		G+N1	0.199	-0.125	-1.221	-2.937	-0.067	-1.099
		G+V1p+N1	0.130	-0.040	-0.792	-1.524	-0.037	-0.503
		G+V2s+N1	0.267	-0.209	-1.650	-4.350	-0.098	-1.696
		G+Q1	0.184	-0.114	-1.132	-2.682	-0.062	-1.004
		G+Q1+V1p	0.116	-0.029	-0.703	-1.269	-0.032	-0.408
		G+Q1+V2s	0.253	-0.199	-1.562	-4.095	-0.093	-1.600
		G+Q1+N1	0.237	-0.153	-1.458	-3.617	-0.080	-1.354
		G+Q1+V1p+N1	0.169	-0.069	-1.028	-2.204	-0.050	-0.758
G+Q1+V2s+N1	0.306	-0.238	-1.887	-5.030	-0.111	-1.950		
N62	Desplazamientos	G	0.104	-0.065	-0.639	0.787	-0.034	0.295
		G+V1p	0.062	0.002	-0.376	0.255	-0.015	0.063
		G+V2s	0.146	-0.133	-0.901	1.319	-0.052	0.527
		G+N1	0.138	-0.096	-0.844	1.154	-0.044	0.433
		G+V1p+N1	0.096	-0.028	-0.581	0.622	-0.026	0.201
		G+V2s+N1	0.180	-0.163	-1.107	1.686	-0.062	0.664
		G+Q1	0.129	-0.087	-0.788	1.054	-0.041	0.395
		G+Q1+V1p	0.087	-0.020	-0.525	0.522	-0.023	0.163
		G+Q1+V2s	0.171	-0.155	-1.051	1.586	-0.060	0.627
		G+Q1+N1	0.163	-0.118	-0.994	1.421	-0.052	0.533
		G+Q1+V1p+N1	0.121	-0.050	-0.731	0.889	-0.034	0.301

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V2s+N1	0.205	-0.185	-1.256	1.954	-0.070	0.764
N63	Desplazamientos	G	0.304	-0.070	-1.883	0.643	-0.113	0.253
		G+V1p	0.131	0.001	-0.789	0.191	-0.034	0.051
		G+V2s	0.478	-0.142	-2.977	1.096	-0.192	0.455
		G+N1	0.432	-0.103	-2.670	0.944	-0.161	0.371
		G+V1p+N1	0.258	-0.031	-1.576	0.491	-0.082	0.169
		G+V2s+N1	0.605	-0.175	-3.764	1.396	-0.240	0.573
		G+Q1	0.397	-0.094	-2.456	0.862	-0.148	0.339
		G+Q1+V1p	0.223	-0.022	-1.362	0.409	-0.069	0.137
		G+Q1+V2s	0.571	-0.166	-3.549	1.314	-0.227	0.541
		G+Q1+N1	0.524	-0.127	-3.242	1.162	-0.196	0.457
		G+Q1+V1p+N1	0.351	-0.055	-2.148	0.710	-0.117	0.255
		G+Q1+V2s+N1	0.698	-0.199	-4.336	1.615	-0.275	0.659
N64	Desplazamientos	G	0.169	-0.074	-0.913	-2.038	-0.023	-0.737
		G+V1p	0.087	-0.001	-0.473	-0.592	-0.010	-0.163
		G+V2s	0.250	-0.146	-1.353	-3.484	-0.036	-1.312
		G+N1	0.230	-0.108	-1.244	-2.990	-0.029	-1.082
		G+V1p+N1	0.148	-0.036	-0.804	-1.544	-0.016	-0.507
		G+V2s+N1	0.311	-0.180	-1.684	-4.436	-0.042	-1.656
		G+Q1	0.213	-0.098	-1.154	-2.730	-0.028	-0.988
		G+Q1+V1p	0.132	-0.026	-0.714	-1.284	-0.015	-0.414
		G+Q1+V2s	0.295	-0.171	-1.594	-4.177	-0.041	-1.562
		G+Q1+N1	0.274	-0.133	-1.485	-3.682	-0.034	-1.332
		G+Q1+V1p+N1	0.193	-0.060	-1.045	-2.236	-0.021	-0.758
		G+Q1+V2s+N1	0.356	-0.205	-1.925	-5.128	-0.047	-1.907
N65	Desplazamientos	G	0.120	-0.074	-0.651	0.810	-0.017	0.280
		G+V1p	0.070	-0.001	-0.382	0.256	-0.009	0.068
		G+V2s	0.170	-0.146	-0.919	1.363	-0.024	0.491
		G+N1	0.159	-0.108	-0.859	1.188	-0.020	0.410
		G+V1p+N1	0.109	-0.035	-0.591	0.635	-0.013	0.199
		G+V2s+N1	0.209	-0.180	-1.128	1.742	-0.028	0.621

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1	0.148	-0.098	-0.802	1.085	-0.019	0.374
		G+Q1+V1p	0.098	-0.026	-0.534	0.532	-0.012	0.163
		G+Q1+V2s	0.198	-0.171	-1.071	1.639	-0.027	0.586
		G+Q1+N1	0.187	-0.132	-1.011	1.463	-0.023	0.505
		G+Q1+V1p+N1	0.137	-0.060	-0.742	0.910	-0.015	0.294
		G+Q1+V2s+N1	0.237	-0.205	-1.280	2.017	-0.030	0.716
N66	Desplazamientos	G	0.355	-0.074	-1.923	0.666	-0.050	0.220
		G+V1p	0.147	-0.001	-0.801	0.194	-0.015	0.048
		G+V2s	0.563	-0.147	-3.045	1.138	-0.085	0.393
		G+N1	0.504	-0.108	-2.726	0.977	-0.069	0.323
		G+V1p+N1	0.296	-0.035	-1.604	0.505	-0.034	0.150
		G+V2s+N1	0.711	-0.181	-3.848	1.449	-0.104	0.496
		G+Q1	0.463	-0.099	-2.507	0.892	-0.064	0.295
		G+Q1+V1p	0.255	-0.026	-1.385	0.420	-0.029	0.122
		G+Q1+V2s	0.671	-0.172	-3.629	1.364	-0.099	0.468
		G+Q1+N1	0.612	-0.133	-3.310	1.203	-0.083	0.398
		G+Q1+V1p+N1	0.404	-0.060	-2.188	0.731	-0.048	0.225
		G+Q1+V2s+N1	0.819	-0.206	-4.432	1.675	-0.118	0.571
N67	Desplazamientos	G	0.207	-0.060	-0.920	-2.046	0.032	-0.746
		G+V1p	0.104	-0.002	-0.474	-0.594	0.020	-0.164
		G+V2s	0.310	-0.118	-1.366	-3.499	0.044	-1.329
		G+N1	0.282	-0.087	-1.254	-3.002	0.042	-1.095
		G+V1p+N1	0.179	-0.030	-0.808	-1.550	0.030	-0.512
		G+V2s+N1	0.385	-0.145	-1.700	-4.454	0.054	-1.677
		G+Q1	0.262	-0.080	-1.163	-2.741	0.039	-1.000
		G+Q1+V1p	0.159	-0.022	-0.717	-1.289	0.027	-0.417
		G+Q1+V2s	0.365	-0.138	-1.609	-4.193	0.051	-1.582
		G+Q1+N1	0.337	-0.108	-1.496	-3.697	0.050	-1.348
		G+Q1+V1p+N1	0.234	-0.050	-1.050	-2.244	0.038	-0.766
		G+Q1+V2s+N1	0.439	-0.165	-1.942	-5.149	0.062	-1.931
N68	Desplazamientos	G	0.147	-0.060	-0.655	0.830	0.024	0.269

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V1p	0.084	-0.002	-0.383	0.261	0.017	0.065
		G+V2s	0.210	-0.117	-0.928	1.399	0.032	0.472
		G+N1	0.194	-0.087	-0.865	1.217	0.031	0.394
		G+V1p+N1	0.132	-0.030	-0.593	0.648	0.023	0.191
		G+V2s+N1	0.257	-0.145	-1.138	1.786	0.038	0.597
		G+Q1	0.182	-0.080	-0.808	1.111	0.029	0.360
		G+Q1+V1p	0.119	-0.022	-0.536	0.542	0.021	0.156
		G+Q1+V2s	0.244	-0.137	-1.080	1.680	0.037	0.563
		G+Q1+N1	0.229	-0.107	-1.018	1.499	0.036	0.485
		G+Q1+V1p+N1	0.166	-0.050	-0.746	0.930	0.028	0.282
		G+Q1+V2s+N1	0.291	-0.165	-1.290	2.068	0.043	0.689
N69	Desplazamientos	G	0.440	-0.060	-1.943	0.672	0.060	0.214
		G+V1p	0.177	-0.002	-0.804	0.196	0.030	0.046
		G+V2s	0.702	-0.117	-3.082	1.149	0.089	0.382
		G+N1	0.623	-0.087	-2.754	0.986	0.083	0.313
		G+V1p+N1	0.361	-0.030	-1.615	0.510	0.054	0.145
		G+V2s+N1	0.886	-0.145	-3.893	1.463	0.113	0.481
		G+Q1	0.573	-0.080	-2.533	0.900	0.077	0.286
		G+Q1+V1p	0.311	-0.022	-1.394	0.424	0.048	0.118
		G+Q1+V2s	0.836	-0.137	-3.672	1.377	0.106	0.454
		G+Q1+N1	0.757	-0.107	-3.344	1.214	0.100	0.386
		G+Q1+V1p+N1	0.494	-0.050	-2.205	0.738	0.071	0.218
G+Q1+V2s+N1	1.019	-0.165	-4.483	1.691	0.130	0.554		
N70	Desplazamientos	G	0.204	-0.050	-0.862	-2.022	0.194	-0.739
		G+V1p	0.102	-0.002	-0.445	-0.586	0.098	-0.161
		G+V2s	0.306	-0.098	-1.280	-3.458	0.291	-1.317
		G+N1	0.278	-0.073	-1.175	-2.967	0.265	-1.084
		G+V1p+N1	0.176	-0.025	-0.757	-1.531	0.169	-0.506
		G+V2s+N1	0.379	-0.120	-1.592	-4.403	0.362	-1.663
		G+Q1	0.258	-0.067	-1.089	-2.709	0.246	-0.990
		G+Q1+V1p	0.156	-0.019	-0.672	-1.273	0.149	-0.412

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V2s	0.359	-0.114	-1.507	-4.145	0.342	-1.568
		G+Q1+N1	0.331	-0.089	-1.402	-3.654	0.317	-1.335
		G+Q1+V1p+N1	0.230	-0.042	-0.985	-2.218	0.220	-0.757
		G+Q1+V2s+N1	0.433	-0.137	-1.820	-5.090	0.413	-1.914
N71	Desplazamientos	G	0.145	-0.050	-0.614	0.800	0.138	0.255
		G+V1p	0.083	-0.002	-0.359	0.251	0.079	0.061
		G+V2s	0.207	-0.097	-0.869	1.348	0.197	0.449
		G+N1	0.191	-0.073	-0.810	1.173	0.183	0.374
		G+V1p+N1	0.129	-0.025	-0.556	0.624	0.124	0.180
		G+V2s+N1	0.253	-0.120	-1.065	1.722	0.242	0.568
		G+Q1	0.179	-0.066	-0.757	1.071	0.170	0.342
		G+Q1+V1p	0.116	-0.019	-0.502	0.522	0.111	0.148
		G+Q1+V2s	0.241	-0.114	-1.012	1.620	0.230	0.536
		G+Q1+N1	0.225	-0.089	-0.954	1.445	0.215	0.461
		G+Q1+V1p+N1	0.163	-0.042	-0.699	0.896	0.156	0.267
		G+Q1+V2s+N1	0.287	-0.137	-1.208	1.993	0.274	0.655
N72	Desplazamientos	G	0.434	-0.050	-1.821	0.666	0.412	0.209
		G+V1p	0.174	-0.002	-0.754	0.193	0.167	0.044
		G+V2s	0.694	-0.098	-2.888	1.138	0.657	0.374
		G+N1	0.615	-0.073	-2.581	0.976	0.585	0.307
		G+V1p+N1	0.355	-0.025	-1.514	0.504	0.339	0.142
		G+V2s+N1	0.875	-0.120	-3.648	1.449	0.830	0.471
		G+Q1	0.565	-0.067	-2.374	0.892	0.538	0.280
		G+Q1+V1p	0.305	-0.019	-1.307	0.419	0.292	0.115
		G+Q1+V2s	0.825	-0.114	-3.441	1.364	0.783	0.445
		G+Q1+N1	0.747	-0.089	-3.134	1.202	0.710	0.378
		G+Q1+V1p+N1	0.486	-0.042	-2.067	0.730	0.465	0.213
		G+Q1+V2s+N1	1.007	-0.137	-4.201	1.675	0.955	0.542
N73	Desplazamientos	G	0.081	-0.027	-0.453	-1.836	0.475	-0.669
		G+V1p	0.037	-0.002	-0.231	-0.526	0.251	-0.138
		G+V2s	0.124	-0.053	-0.675	-3.147	0.698	-1.200

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+N1	0.110	-0.039	-0.618	-2.694	0.645	-0.981
		G+V1p+N1	0.067	-0.014	-0.396	-1.383	0.421	-0.451
		G+V2s+N1	0.154	-0.065	-0.840	-4.004	0.869	-1.512
		G+Q1	0.102	-0.036	-0.573	-2.460	0.598	-0.896
		G+Q1+V1p	0.059	-0.011	-0.351	-1.150	0.375	-0.366
		G+Q1+V2s	0.146	-0.062	-0.795	-3.771	0.822	-1.427
		G+Q1+N1	0.132	-0.048	-0.738	-3.318	0.769	-1.209
		G+Q1+V1p+N1	0.088	-0.023	-0.517	-2.007	0.545	-0.678
		G+Q1+V2s+N1	0.175	-0.074	-0.960	-4.628	0.993	-1.739
N74	Desplazamientos	G	0.057	-0.027	-0.321	0.566	0.340	0.159
		G+V1p	0.030	-0.002	-0.186	0.174	0.203	0.030
		G+V2s	0.083	-0.052	-0.456	0.959	0.477	0.287
		G+N1	0.075	-0.039	-0.425	0.830	0.448	0.233
		G+V1p+N1	0.048	-0.014	-0.290	0.438	0.311	0.104
		G+V2s+N1	0.101	-0.064	-0.560	1.223	0.585	0.362
		G+Q1	0.070	-0.036	-0.396	0.758	0.419	0.213
		G+Q1+V1p	0.043	-0.011	-0.261	0.366	0.282	0.084
		G+Q1+V2s	0.096	-0.061	-0.531	1.151	0.555	0.341
		G+Q1+N1	0.088	-0.048	-0.500	1.023	0.526	0.287
		G+Q1+V1p+N1	0.061	-0.023	-0.365	0.630	0.390	0.158
		G+Q1+V2s+N1	0.114	-0.073	-0.635	1.415	0.663	0.416
N75	Desplazamientos	G	0.177	-0.027	-0.965	0.608	0.991	0.183
		G+V1p	0.065	-0.002	-0.395	0.174	0.421	0.036
		G+V2s	0.290	-0.052	-1.534	1.041	1.560	0.330
		G+N1	0.252	-0.039	-1.369	0.891	1.402	0.269
		G+V1p+N1	0.139	-0.014	-0.799	0.458	0.832	0.122
		G+V2s+N1	0.364	-0.065	-1.938	1.325	1.972	0.416
		G+Q1	0.231	-0.036	-1.259	0.814	1.290	0.246
		G+Q1+V1p	0.119	-0.011	-0.689	0.380	0.720	0.099
		G+Q1+V2s	0.344	-0.061	-1.828	1.248	1.860	0.393
		G+Q1+N1	0.306	-0.048	-1.663	1.098	1.701	0.332

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+Q1+V1p+N1	0.193	-0.023	-1.093	0.664	1.131	0.185
		G+Q1+V2s+N1	0.418	-0.074	-2.232	1.531	2.271	0.479
N76	Desplazamientos	G	-0.008	-0.016	-0.184	-1.685	0.410	-0.609
		G+V1p	-0.009	-0.002	-0.091	-0.479	0.209	-0.118
		G+V2s	-0.006	-0.030	-0.276	-2.891	0.610	-1.101
		G+N1	-0.010	-0.023	-0.251	-2.472	0.559	-0.892
		G+V1p+N1	-0.011	-0.009	-0.158	-1.266	0.358	-0.400
		G+V2s+N1	-0.008	-0.038	-0.344	-3.678	0.760	-1.383
		G+Q1	-0.009	-0.021	-0.233	-2.257	0.518	-0.815
		G+Q1+V1p	-0.011	-0.007	-0.140	-1.052	0.318	-0.323
		G+Q1+V2s	-0.008	-0.036	-0.326	-3.463	0.719	-1.306
		G+Q1+N1	-0.012	-0.029	-0.300	-3.044	0.667	-1.097
		G+Q1+V1p+N1	-0.013	-0.014	-0.208	-1.838	0.467	-0.606
		G+Q1+V2s+N1	-0.010	-0.043	-0.393	-4.250	0.868	-1.589
N77	Desplazamientos	G	-0.007	-0.012	-0.129	0.410	0.290	0.096
		G+V1p	-0.007	0.000	-0.073	0.123	0.168	0.008
		G+V2s	-0.006	-0.024	-0.185	0.698	0.412	0.183
		G+N1	-0.008	-0.017	-0.171	0.602	0.384	0.140
		G+V1p+N1	-0.009	-0.006	-0.115	0.315	0.262	0.052
		G+V2s+N1	-0.008	-0.029	-0.227	0.890	0.506	0.228
		G+Q1	-0.008	-0.016	-0.159	0.550	0.358	0.128
		G+Q1+V1p	-0.009	-0.004	-0.103	0.262	0.236	0.040
		G+Q1+V2s	-0.007	-0.027	-0.216	0.837	0.480	0.216
		G+Q1+N1	-0.010	-0.021	-0.202	0.741	0.452	0.172
		G+Q1+V1p+N1	-0.011	-0.009	-0.145	0.454	0.330	0.084
		G+Q1+V2s+N1	-0.009	-0.033	-0.258	1.029	0.574	0.260
N78	Desplazamientos	G	-0.008	-0.013	-0.397	0.562	0.873	0.156
		G+V1p	-0.013	-0.001	-0.158	0.160	0.357	0.027
		G+V2s	-0.004	-0.025	-0.637	0.965	1.388	0.284
		G+N1	-0.011	-0.019	-0.565	0.824	1.238	0.228
		G+V1p+N1	-0.016	-0.006	-0.325	0.422	0.723	0.100

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		G+V2s+N1	-0.006	-0.031	-0.804	1.227	1.753	0.357
		G+Q1	-0.010	-0.017	-0.519	0.753	1.138	0.208
		G+Q1+V1p	-0.015	-0.005	-0.280	0.350	0.623	0.080
		G+Q1+V2s	-0.006	-0.029	-0.759	1.155	1.654	0.337
		G+Q1+N1	-0.013	-0.023	-0.687	1.015	1.504	0.281
		G+Q1+V1p+N1	-0.018	-0.011	-0.447	0.613	0.988	0.153
		G+Q1+V2s+N1	-0.009	-0.035	-0.926	1.418	2.019	0.409

### 2.1.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

#### 2.1.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Carga permanente	-0.036	1.461	14.311	-0.05	-2.60	0.00
	Q 1	-0.012	0.434	3.771	-0.02	-0.67	0.00
	V 1 p	0.023	-0.780	-6.858	0.00	1.37	0.00
	V 2 s	-0.023	0.780	6.858	0.00	-1.37	0.00
	N 1	-0.017	0.596	5.186	-0.02	-0.93	0.00
N7	Carga permanente	0.000	1.193	13.753	0.00	0.00	0.00
	Q 1	0.000	0.349	3.626	0.00	0.00	0.00
	V 1 p	0.000	-0.701	-6.562	0.00	0.00	0.00
	V 2 s	0.000	0.701	6.562	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.000	0.480	4.986	0.00	0.00	0.00
N15	Carga permanente	0.112	-0.791	30.117	0.07	-5.62	0.00
	Q 1	0.038	-0.234	9.106	0.02	-1.70	0.00



Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V 1 p	-0.071	0.459	-17.446	-0.04	3.53	0.00
	V 2 s	0.071	-0.459	17.446	0.04	-3.53	0.00
	N 1	0.052	-0.322	12.520	0.03	-2.33	0.00
N21	Carga permanente	0.000	-0.646	28.948	0.00	0.00	0.00
	Q 1	0.000	-0.191	8.753	0.00	0.00	0.00
	V 1 p	0.000	0.395	-16.711	0.00	0.00	0.00
	V 2 s	0.000	-0.395	16.711	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.000	-0.263	12.035	0.00	0.00	0.00
N29	Carga permanente	-0.076	-0.661	10.173	0.03	-1.84	0.00
	Q 1	-0.026	-0.196	2.377	0.01	-0.42	0.00
	V 1 p	0.048	0.316	-4.186	0.00	0.84	0.00
	V 2 s	-0.048	-0.316	4.186	0.00	-0.84	0.00
	N 1	-0.036	-0.270	3.269	0.01	-0.57	0.00
N35	Carga permanente	0.000	-0.556	9.798	0.00	0.00	0.00
	Q 1	0.000	-0.161	2.294	0.00	0.00	0.00
	V 1 p	0.000	0.312	-4.018	0.00	0.00	0.00
	V 2 s	0.000	-0.312	4.018	0.00	0.00	0.00
	N 1	0.000	-0.221	3.154	0.00	0.00	0.00

**2.1.1.2.2.- Combinaciones**

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	G	-0.036	1.461	14.311	-0.05	-2.60	0.00
		1.6-G	-0.057	2.338	22.897	-0.09	-4.16	0.01
		G+1.6·V1p	0.001	0.213	3.338	-0.05	-0.40	0.00
		1.6-G+1.6·V1p	-0.021	1.090	11.924	-0.08	-1.97	0.00
		G+1.6·V2s	-0.073	2.709	25.284	-0.06	-4.80	0.01
		1.6-G+1.6·V2s	-0.094	3.586	33.870	-0.09	-6.36	0.01
		G+1.6·N1	-0.062	2.415	22.608	-0.09	-4.08	0.01

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-G+1.6-N1	-0.084	3.292	31.194	-0.13	-5.64	0.01
		G+0.96-V1p+1.6-N1	-0.040	1.666	16.024	-0.09	-2.76	0.00
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	-0.062	2.543	24.610	-0.12	-4.32	0.00
		G+0.96-V2s+1.6-N1	-0.084	3.164	29.192	-0.10	-5.40	0.01
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	-0.106	4.041	37.778	-0.13	-6.96	0.01
		G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.012	0.690	7.486	-0.07	-1.15	0.00
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.034	1.567	16.072	-0.10	-2.71	0.00
		G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.086	3.186	29.432	-0.08	-5.54	0.01
		1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.107	4.063	38.019	-0.11	-7.10	0.01
		G+1.6-Q1	-0.055	2.155	20.345	-0.08	-3.68	0.01
		1.6-G+1.6-Q1	-0.077	3.032	28.931	-0.12	-5.24	0.01
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.036	1.461	14.311	-0.05	-2.60	0.00
		G+V1p	-0.013	0.681	7.452	-0.05	-1.23	0.00
		G+V2s	-0.059	2.241	21.169	-0.06	-3.97	0.01
		G+N1	-0.052	2.057	19.496	-0.08	-3.53	0.01
		G+V1p+N1	-0.029	1.277	12.638	-0.07	-2.15	0.00
		G+V2s+N1	-0.075	2.838	26.354	-0.08	-4.90	0.01
		G+Q1	-0.048	1.895	18.082	-0.07	-3.27	0.00
		G+Q1+V1p	-0.025	1.115	11.224	-0.07	-1.90	0.00
		G+Q1+V2s	-0.071	2.675	24.940	-0.08	-4.65	0.01
		G+Q1+N1	-0.064	2.491	23.268	-0.10	-4.20	0.01
		G+Q1+V1p+N1	-0.042	1.711	16.409	-0.09	-2.83	0.00
G+Q1+V2s+N1	-0.087	3.271	30.126	-0.10	-5.57	0.01		
N7	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	1.193	13.753	0.00	0.00	0.00
		1.6-G	0.000	1.909	22.005	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-V1p	0.000	0.071	3.253	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-V1p	0.000	0.787	11.505	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-V2s	0.000	2.315	24.253	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-V2s	0.000	3.031	32.505	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-N1	0.000	1.961	21.731	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-N1	0.000	2.677	29.982	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G+0.96·V1p+1.6·N1	0.000	1.288	15.431	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+0.96·V1p+1.6·N1	0.000	2.003	23.682	0.00	0.00	0.00
		G+0.96·V2s+1.6·N1	0.000	2.634	28.031	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+0.96·V2s+1.6·N1	0.000	3.350	36.282	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	0.455	7.242	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	1.171	15.494	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	2.699	28.242	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	3.415	36.494	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·Q1	0.000	1.752	19.555	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·Q1	0.000	2.467	27.807	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	1.193	13.753	0.00	0.00	0.00
		G+V1p	0.000	0.492	7.191	0.00	0.00	0.00
		G+V2s	0.000	1.894	20.316	0.00	0.00	0.00
		G+N1	0.000	1.673	18.739	0.00	0.00	0.00
		G+V1p+N1	0.000	0.972	12.177	0.00	0.00	0.00
		G+V2s+N1	0.000	2.374	25.302	0.00	0.00	0.00
		G+Q1	0.000	1.542	17.379	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V1p	0.000	0.841	10.817	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V2s	0.000	2.244	23.942	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+N1	0.000	2.022	22.365	0.00	0.00	0.00
G+Q1+V1p+N1	0.000	1.321	15.803	0.00	0.00	0.00		
G+Q1+V2s+N1	0.000	2.723	28.928	0.00	0.00	0.00		
N15	Hormigón en cimentaciones	G	0.112	-0.791	30.117	0.07	-5.62	0.00
		1.6·G	0.179	-1.266	48.187	0.11	-8.99	0.00
		G+1.6·V1p	-0.002	-0.057	2.203	0.01	0.03	0.00
		1.6·G+1.6·V1p	0.065	-0.532	20.273	0.05	-3.34	0.00
		G+1.6·V2s	0.226	-1.525	58.030	0.13	-11.27	0.00
		1.6·G+1.6·V2s	0.293	-2.000	76.100	0.17	-14.64	0.00
		G+1.6·N1	0.196	-1.307	50.149	0.11	-9.35	0.00
		1.6·G+1.6·N1	0.263	-1.782	68.219	0.16	-12.72	0.00
		G+0.96·V1p+1.6·N1	0.127	-0.867	33.401	0.08	-5.96	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	0.194	-1.342	51.471	0.12	-9.34	0.00
		G+0.96-V2s+1.6-N1	0.264	-1.748	66.898	0.15	-12.74	0.00
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	0.331	-2.222	84.968	0.19	-16.11	0.00
		G+1.6-V1p+0.8-N1	0.040	-0.315	12.219	0.03	-1.84	0.00
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	0.107	-0.790	30.290	0.08	-5.21	0.00
		G+1.6-V2s+0.8-N1	0.268	-1.783	68.047	0.15	-13.13	0.00
		1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	0.335	-2.258	86.117	0.19	-16.50	0.00
		G+1.6-Q1	0.173	-1.167	44.686	0.10	-8.33	0.00
		1.6-G+1.6-Q1	0.240	-1.641	62.756	0.14	-11.71	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	0.112	-0.791	30.117	0.07	-5.62	0.00
		G+V1p	0.041	-0.333	12.671	0.03	-2.09	0.00
		G+V2s	0.183	-1.250	47.563	0.10	-9.15	0.00
		G+N1	0.164	-1.114	42.637	0.10	-7.95	0.00
		G+V1p+N1	0.093	-0.655	25.191	0.06	-4.42	0.00
		G+V2s+N1	0.235	-1.572	60.083	0.13	-11.48	0.00
		G+Q1	0.150	-1.026	39.223	0.09	-7.32	0.00
		G+Q1+V1p	0.079	-0.567	21.777	0.05	-3.79	0.00
		G+Q1+V2s	0.221	-1.485	56.669	0.12	-10.85	0.00
		G+Q1+N1	0.202	-1.348	51.743	0.12	-9.65	0.00
G+Q1+V1p+N1	0.131	-0.890	34.297	0.08	-6.12	0.00		
G+Q1+V2s+N1	0.274	-1.807	69.189	0.15	-13.18	0.00		
N21	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	-0.646	28.948	0.00	0.00	0.00
		1.6-G	0.000	-1.034	46.317	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-V1p	0.000	-0.015	2.210	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-V1p	0.000	-0.402	19.579	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-V2s	0.000	-1.278	55.687	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-V2s	0.000	-1.666	73.056	0.00	0.00	0.00
		G+1.6-N1	0.000	-1.067	48.205	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+1.6-N1	0.000	-1.455	65.574	0.00	0.00	0.00
		G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000	-0.688	32.162	0.00	0.00	0.00
		1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000	-1.076	49.531	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación										
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales							
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
		G+0.96·V2s+1.6·N1	0.000	-1.446	64.248	0.00	0.00	0.00		
		1.6·G+0.96·V2s+1.6·N1	0.000	-1.834	81.617	0.00	0.00	0.00		
		G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	-0.225	11.838	0.00	0.00	0.00		
		1.6·G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	-0.613	29.207	0.00	0.00	0.00		
		G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	-1.488	65.315	0.00	0.00	0.00		
		1.6·G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	-1.876	82.684	0.00	0.00	0.00		
		G+1.6·Q1	0.000	-0.952	42.953	0.00	0.00	0.00		
		1.6·G+1.6·Q1	0.000	-1.340	60.322	0.00	0.00	0.00		
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	-0.646	28.948	0.00	0.00	0.00		
		G+V1p	0.000	-0.252	12.237	0.00	0.00	0.00		
		G+V2s	0.000	-1.041	45.660	0.00	0.00	0.00		
		G+N1	0.000	-0.909	40.984	0.00	0.00	0.00		
		G+V1p+N1	0.000	-0.514	24.272	0.00	0.00	0.00		
		G+V2s+N1	0.000	-1.304	57.695	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1	0.000	-0.838	37.701	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1+V1p	0.000	-0.443	20.990	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1+V2s	0.000	-1.232	54.413	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1+N1	0.000	-1.101	49.737	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1+V1p+N1	0.000	-0.706	33.025	0.00	0.00	0.00		
		G+Q1+V2s+N1	0.000	-1.495	66.448	0.00	0.00	0.00		
		N29	Hormigón en cimentaciones	G	-0.076	-0.661	10.173	0.03	-1.84	0.00
				1.6·G	-0.122	-1.057	16.277	0.05	-2.95	0.00
				G+1.6·V1p	0.001	-0.156	3.476	0.03	-0.50	0.00
				1.6·G+1.6·V1p	-0.045	-0.552	9.580	0.05	-1.61	0.00
G+1.6·V2s	-0.153			-1.166	16.871	0.03	-3.18	0.00		
1.6·G+1.6·V2s	-0.199			-1.562	22.975	0.05	-4.28	0.00		
G+1.6·N1	-0.133			-1.092	15.403	0.05	-2.75	0.00		
1.6·G+1.6·N1	-0.179			-1.488	21.507	0.07	-3.86	0.00		
G+0.96·V1p+1.6·N1	-0.087			-0.789	11.385	0.05	-1.95	0.00		
1.6·G+0.96·V1p+1.6·N1	-0.133			-1.185	17.489	0.07	-3.06	0.00		
G+0.96·V2s+1.6·N1	-0.180			-1.395	19.422	0.05	-3.56	0.00		

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	-0.225	-1.791	25.526	0.07	-4.66	0.00
		G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.028	-0.371	6.091	0.04	-0.96	0.00
		1.6-G+1.6-V1p+0.8-N1	-0.073	-0.767	12.195	0.06	-2.07	0.00
		G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.182	-1.381	19.486	0.04	-3.64	0.00
		1.6-G+1.6-V2s+0.8-N1	-0.228	-1.778	25.590	0.06	-4.74	0.00
		G+1.6-Q1	-0.118	-0.974	13.977	0.05	-2.51	0.00
		1.6-G+1.6-Q1	-0.163	-1.371	20.081	0.07	-3.61	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	-0.076	-0.661	10.173	0.03	-1.84	0.00
		G+V1p	-0.028	-0.345	5.987	0.03	-1.01	0.00
		G+V2s	-0.124	-0.976	14.359	0.03	-2.68	0.00
		G+N1	-0.112	-0.930	13.442	0.04	-2.41	0.00
		G+V1p+N1	-0.064	-0.614	9.256	0.05	-1.58	0.00
		G+V2s+N1	-0.160	-1.246	17.628	0.04	-3.25	0.00
		G+Q1	-0.102	-0.857	12.551	0.04	-2.26	0.00
		G+Q1+V1p	-0.054	-0.541	8.365	0.04	-1.42	0.00
		G+Q1+V2s	-0.150	-1.172	16.737	0.04	-3.09	0.00
		G+Q1+N1	-0.138	-1.126	15.819	0.05	-2.83	0.00
		G+Q1+V1p+N1	-0.090	-0.810	11.633	0.06	-1.99	0.00
		G+Q1+V2s+N1	-0.186	-1.442	20.005	0.05	-3.66	0.00
		N35	Hormigón en cimentaciones	G	0.000	-0.556	9.798	0.00
1.6-G	0.000			-0.889	15.677	0.00	0.00	0.00
G+1.6-V1p	0.000			-0.056	3.369	0.00	0.00	0.00
1.6-G+1.6-V1p	0.000			-0.390	9.248	0.00	0.00	0.00
G+1.6-V2s	0.000			-1.056	16.227	0.00	0.00	0.00
1.6-G+1.6-V2s	0.000			-1.389	22.106	0.00	0.00	0.00
G+1.6-N1	0.000			-0.910	14.844	0.00	0.00	0.00
1.6-G+1.6-N1	0.000			-1.244	20.723	0.00	0.00	0.00
G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000			-0.610	10.987	0.00	0.00	0.00
1.6-G+0.96-V1p+1.6-N1	0.000			-0.944	16.866	0.00	0.00	0.00
G+0.96-V2s+1.6-N1	0.000			-1.210	18.702	0.00	0.00	0.00
1.6-G+0.96-V2s+1.6-N1	0.000			-1.543	24.581	0.00	0.00	0.00

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	-0.233	5.892	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V1p+0.8·N1	0.000	-0.567	11.771	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	-1.233	18.750	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·V2s+0.8·N1	0.000	-1.566	24.629	0.00	0.00	0.00
		G+1.6·Q1	0.000	-0.813	13.468	0.00	0.00	0.00
		1.6·G+1.6·Q1	0.000	-1.147	19.347	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	G	0.000	-0.556	9.798	0.00	0.00	0.00
		G+V1p	0.000	-0.244	5.780	0.00	0.00	0.00
		G+V2s	0.000	-0.868	13.816	0.00	0.00	0.00
		G+N1	0.000	-0.777	12.952	0.00	0.00	0.00
		G+V1p+N1	0.000	-0.465	8.934	0.00	0.00	0.00
		G+V2s+N1	0.000	-1.090	16.970	0.00	0.00	0.00
		G+Q1	0.000	-0.717	12.092	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V1p	0.000	-0.405	8.074	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V2s	0.000	-1.029	16.110	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+N1	0.000	-0.938	15.246	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V1p+N1	0.000	-0.626	11.228	0.00	0.00	0.00
		G+Q1+V2s+N1	0.000	-1.251	19.264	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	
N4/N8	l < 2.0	x: 2.2 m h = 4.7	x: 0 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 4.7
N1/N2	l ∈ 3.0	h = 4.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 15.7	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 5.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 20.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 20.1
N2/N3	l ∈ 3.0	h = 4.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 7.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 1.7	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 11.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 11.7
N3/N4	l ∈ 3.0	h = 5.6	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.599 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 0.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.599 m h = 5.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 5.9
N4/N5	l ∈ 3.0	h = 5.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.2 m h = 0.4	x: 1.6 m h < 0.1	x: 0 m h = 0.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.2 m h = 6.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 6.2

REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	
N5/N6	l ≤ 3.0	h = 5.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.6 m h = 6.3	x: 1.6 m h < 0.1	x: 0 m h = 1.4	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.6 m h = 11.5	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 11.5
N6/N7	l ≤ 3.0	h = 5.1	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.59 m h = 10.5	x: 1.59 m h = 0.1	x: 1.59 m h = 3.7	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.59 m h = 15.6	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 15.6
N7/N9	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.5	x: 0.332 m h = 11.4	x: 0.332 m h = 8.6	h = 22.5	h = 1.1	h < 0.1	x: 0.166 m h < 0.1	x: 0.332 m h = 23.4	h < 0.1	h = 0.5	h = 16.9	h = 0.8	CUMPLE h = 23.4
N1/N10	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.3	x: 0.332 m h = 14.0	x: 0.332 m h = 9.4	h = 19.4	h = 1.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.332 m h = 26.6	h < 0.1	h = 0.7	h = 14.7	h = 1.0	CUMPLE h = 26.6
N10/N76	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 14.0	x: 0.567 m h = 3.1	x: 0 m h = 5.6	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 19.5	h < 0.1	h = 3.4	x: 0 m h = 4.1	h = 0.3	CUMPLE h = 19.5
N76/N73	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 5.3	x: 0 m h = 4.8	x: 0 m h = 3.2	x: 0 m h = 3.7	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.0	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 2.8	h = 0.4	CUMPLE h = 13.0
N73/N12	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 5.2	x: 0.571 m h = 4.4	x: 0.571 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.9	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.571 m h = 12.5	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 1.5	h = 0.4	CUMPLE h = 12.5
N12/N70	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.4	x: 0.572 m h = 5.7	x: 0.572 m h = 3.1	x: 0 m h = 0.9	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 14.9	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 14.9
N70/N67	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 5.7	x: 0.572 m h = 3.2	x: 0.572 m h = 1.1	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 14.7	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 14.7
N67/N11	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.1	x: 0 m h = 3.9	x: 0.571 m h = 3.2	x: 0.571 m h = 3.0	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 12.8	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 12.8
N11/N64	l < 2.0	x: 0.572 m h < 0.1	x: 0 m h = 5.5	x: 0.572 m h = 1.3	x: 0 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.5	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 9.5	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 9.5
N64/N61	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.1	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 3.2	x: 0.572 m h = 0.5	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.5	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 9.5
N61/N8	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.1	x: 0 m h = 5.3	x: 0.571 m h = 3.6	x: 0.571 m h = 15.4	x: 0.571 m h = 2.4	h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 24.1	h < 0.1	h = 2.0	x: 0.571 m h = 1.7	h = 1.1	CUMPLE h = 24.1
N9/N58	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.1	x: 0 m h = 11.4	x: 0.567 m h = 3.0	x: 0 m h = 4.9	h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 17.9	h < 0.1	h = 3.4	x: 0 m h = 3.7	h = 0.3	CUMPLE h = 17.9
N58/N55	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.0	x: 0 m h = 3.3	x: 0 m h = 3.3	x: 0 m h = 3.1	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 12.3	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 2.4	h = 0.4	CUMPLE h = 12.3
N55/N14	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 5.9	x: 0.571 m h = 4.0	x: 0 m h = 3.2	x: 0 m h = 1.3	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.571 m h = 12.7	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 1.1	h = 0.4	CUMPLE h = 12.7
N14/N52	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.6	x: 0.572 m h = 5.4	x: 0.572 m h = 3.2	x: 0 m h = 0.9	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 14.9	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 14.9
N52/N49	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.5	x: 0 m h = 5.4	x: 0.572 m h = 3.2	x: 0.572 m h = 1.0	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 14.7	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 14.7
N49/N13	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 3.8	x: 0.571 m h = 3.3	x: 0.571 m h = 2.9	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 12.9	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 12.9
N13/N46	l < 2.0	x: 0.572 m h < 0.1	x: 0 m h = 5.5	x: 0.572 m h = 1.3	x: 0 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.4	h = 0.5	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 9.6	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 9.6
N46/N43	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.1	x: 0 m h = 5.4	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 3.3	x: 0.572 m h = 0.5	h = 0.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.6	h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 9.6
N43/N8	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.1	x: 0 m h = 5.3	x: 0.571 m h = 3.6	x: 0.571 m h = 15.5	x: 0.571 m h = 2.4	h = 1.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 24.2	h < 0.1	h = 1.9	x: 0.571 m h = 1.7	h = 1.1	CUMPLE h = 24.2
N3/N11	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 1.4	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 1.4
N2/N12	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.0	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 4.0
N5/N13	l < 2.0	x: 1.57 m h = 0.1	x: 0 m h = 0.3	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 0.3
N6/N14	l < 2.0	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.0	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 3.0
N4/N13	l < 2.0	x: 2.24 m h = 0.2	x: 0 m h = 13.3	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 13.4	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 13.4
N5/N14	l ≤ 3.0	x: 1.86 m h = 1.7	N <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 2.0	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Eed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	CUMPLE h = 2.0



# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	l	N <sub>1</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>t</sub>		M <sub>v</sub> V <sub>v</sub>
N4/N11	l < 2.0	x: 2.24 m h = 0.2	x: 0 m h = 11.4	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 11.5	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.5
N3/N12	l ≤ 3.0	x: 1.86 m h = 3.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 3.3	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 3.3
N18/N22	l < 2.0	x: 2.2 m h = 11.2	x: 0 m h = 3.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.2
N15/N16	l < 2.0	h = 9.9	h = 0.2	x: 0 m h = 35.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 11.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 45.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 45.6
N16/N17	l < 2.0	h = 9.9	h = 0.2	x: 0 m h = 16.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 3.6	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 26.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.7
N17/N18	l < 2.0	h = 12.3	h < 0.1	x: 0.399 m h = 0.6	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 0.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.399 m h = 12.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.9
N18/N19	l < 2.0	h = 12.7	h = 0.1	x: 1.6 m h = 1.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.6 m h = 13.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.7
N19/N20	l < 2.0	h = 11.6	h = 0.3	x: 1.6 m h = 14.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 3.0	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.6 m h = 26.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.1
N20/N21	l < 2.0	h = 11.6	h = 0.3	x: 1.59 m h = 23.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.59 m h = 8.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.59 m h = 35.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.1
N21/N23	l < 2.0	x: 0.332 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.9	x: 0.332 m h = 26.2	x: 0.332 m h = 4.7	h = 51.0	h = 0.6	h < 0.1	x: 0.166 m h < 0.1	x: 0.332 m h = 38.8	x: 0.332 m h = 38.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 51.0
N15/N24	l < 2.0	x: 0.332 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.6	x: 0.332 m h = 32.3	x: 0.332 m h = 4.2	h = 43.8	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.332 m h = 44.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 44.1
N24/N78	l < 2.0	x: 0.567 m h = 0.3	x: 0 m h = 12.3	x: 0 m h = 32.3	x: 0.567 m h = 1.3	x: 0 m h = 13.2	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 44.4	h < 0.1	h = 1.1	x: 0 m h = 9.3	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 44.4
N78/N75	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.4	x: 0 m h = 12.1	x: 0 m h = 10.4	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 8.4	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 23.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 23.4
N75/N26	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.5	x: 0 m h = 11.9	x: 0.571 m h = 9.4	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 3.6	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.571 m h = 22.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 22.0
N26/N72	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.5	x: 0 m h = 14.7	x: 0.572 m h = 13.3	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 2.3	h = 0.2	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 28.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.6
N72/N69	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.6	x: 0 m h = 14.5	x: 0 m h = 13.3	x: 0 m h = 1.4	x: 0.572 m h = 2.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 28.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.4
N69/N25	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.7	x: 0 m h = 14.3	x: 0 m h = 9.2	x: 0 m h = 1.4	x: 0.571 m h = 7.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 24.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 24.2
N25/N66	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.7	x: 0 m h = 12.8	x: 0.572 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 3.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.572 m h = 16.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.7
N66/N63	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.8	x: 0 m h = 12.6	x: 0 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.5	x: 0.572 m h = 1.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.6
N63/N22	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.9	x: 0 m h = 12.4	x: 0.571 m h = 8.8	x: 0.571 m h = 6.5	x: 0.571 m h = 6.0	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 27.3	h < 0.1	h = 0.6	x: 0.571 m h = 4.0	h = 0.5	<b>CUMPLE</b> h = 27.3
N23/N60	l < 2.0	x: 0.567 m h = 0.4	x: 0 m h = 14.0	x: 0 m h = 26.2	x: 0.567 m h = 1.3	x: 0 m h = 11.8	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 40.0	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 8.3	h = 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 40.0
N60/N57	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.5	x: 0 m h = 13.8	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 1.6	x: 0 m h = 6.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 21.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 21.5
N57/N28	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.6	x: 0 m h = 13.6	x: 0.571 m h = 8.3	x: 0.571 m h = 1.4	x: 0 m h = 2.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 22.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 22.7
N28/N54	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.6	x: 0 m h = 15.1	x: 0.572 m h = 12.6	x: 0 m h = 1.4	x: 0 m h = 2.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.572 m h = 28.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.4
N54/N51	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.7	x: 0 m h = 14.9	x: 0 m h = 12.6	x: 0 m h = 1.5	x: 0.572 m h = 2.3	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 28.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.2
N51/N27	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.8	x: 0 m h = 14.7	x: 0 m h = 8.9	x: 0 m h = 1.5	x: 0.571 m h = 7.0	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 24.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 24.3
N27/N48	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.7	x: 0 m h = 12.8	x: 0.572 m h = 3.2	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 3.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.572 m h = 16.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.8
N48/N45	l < 2.0	x: 0.572 m h = 0.8	x: 0 m h = 12.6	x: 0 m h = 3.2	x: 0 m h = 1.6	x: 0.572 m h = 1.3	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 16.7

# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>l</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>v</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>v</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>v</sub> M <sub>z</sub> V <sub>v</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>v</sub> V <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>v</sub>	
N45/N22	l < 2.0	x: 0.571 m h = 0.9	x: 0 m h = 12.4	x: 0.571 m h = 8.8	x: 0.571 m h = 6.6	x: 0.571 m h = 6.0	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 27.3	h < 0.1	h = 0.6	x: 0.571 m h = 4.0	h = 0.5	<b>CUMPLE</b> h = 27.3
N17/N25	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 3.0
N16/N26	l < 2.0	x: 0.952 m h = 0.3	x: 0 m h = 9.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.4
N19/N27	l < 2.0	x: 1.57 m h = 0.1	x: 0 m h = 0.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 0.5
N20/N28	l < 2.0	x: 0.952 m h = 0.2	x: 0 m h = 7.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.0
N18/N27	l < 2.0	x: 2.24 m h = 0.8	x: 0 m h = 32.6	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 32.7	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 32.7
N19/N28	l ≤ 3.0	x: 1.86 m h = 3.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 3.4	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 3.4
N18/N25	l < 2.0	x: 2.24 m h = 0.7	x: 0 m h = 27.8	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 27.9	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 27.9
N17/N26	l ≤ 3.0	x: 1.86 m h = 6.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 6.5	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 6.5
N32/N36	l ≤ 3.0	x: 2.2 m h = 3.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 3.2
N29/N30	l ≤ 3.0	h = 3.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 10.6	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 3.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 13.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.6
N30/N31	l ≤ 3.0	h = 3.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 4.9	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 1.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m h = 7.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.8
N31/N32	l ≤ 3.0	h = 3.8	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.799 m h = 0.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.6 m h = 0.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.799 m h = 4.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 4.1
N32/N33	l ≤ 3.0	h = 3.9	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.999 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 0.2	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.999 m h = 4.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 4.2
N33/N34	l ≤ 3.0	h = 3.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.6 m h = 4.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m h = 1.0	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.6 m h = 7.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.7
N34/N35	l ≤ 3.0	h = 3.4	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 1.59 m h = 7.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 1.59 m h = 2.6	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.59 m h = 10.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 10.6
N35/N37	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 2.3	x: 0.332 m h = 7.6	x: 0.332 m h = 3.9	h = 15.2	h = 0.5	h < 0.1	x: 0.166 m h < 0.1	x: 0.332 m h = 13.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 15.2
N29/N38	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 2.2	x: 0.332 m h = 9.3	x: 0.332 m h = 4.0	h = 13.1	h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.332 m h = 15.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 15.5
N38/N77	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 9.3	x: 0.567 m h = 1.7	x: 0 m h = 3.6	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 13.3	h < 0.1	h = 0.7	x: 0 m h = 2.8	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 13.3
N77/N74	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.5	x: 0 m h = 3.3	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 2.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.4	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 2.0	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 8.4
N74/N40	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.4	x: 0.571 m h = 3.1	x: 0 m h = 1.8	x: 0 m h = 1.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 8.0	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 1.2	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 8.0
N40/N71	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.3	x: 0.572 m h = 3.8	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 0.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.572 m h = 9.6	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 0.3	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 9.6
N71/N68	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 3.8	x: 0 m h = 1.7	x: 0.572 m h = 0.8	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 9.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.5
N68/N39	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.1	x: 0 m h = 2.6	x: 0 m h = 1.7	x: 0.571 m h = 2.0	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 8.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.2
N39/N65	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.7	x: 0.572 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 0.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 5.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 5.9
N65/N62	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 2.1	x: 0.572 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 6.3
N62/N36	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.5	x: 0.571 m h = 2.3	x: 0.571 m h = 8.0	x: 0.571 m h = 1.6	h = 0.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 13.6	h < 0.1	h = 0.4	x: 0.571 m h = 1.1	h = 0.6	<b>CUMPLE</b> h = 13.6
N37/N59	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.1	x: 0 m h = 7.6	x: 0.567 m h = 1.8	x: 0 m h = 3.2	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 12.3	h < 0.1	h = 0.7	x: 0 m h = 2.4	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 12.3

# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

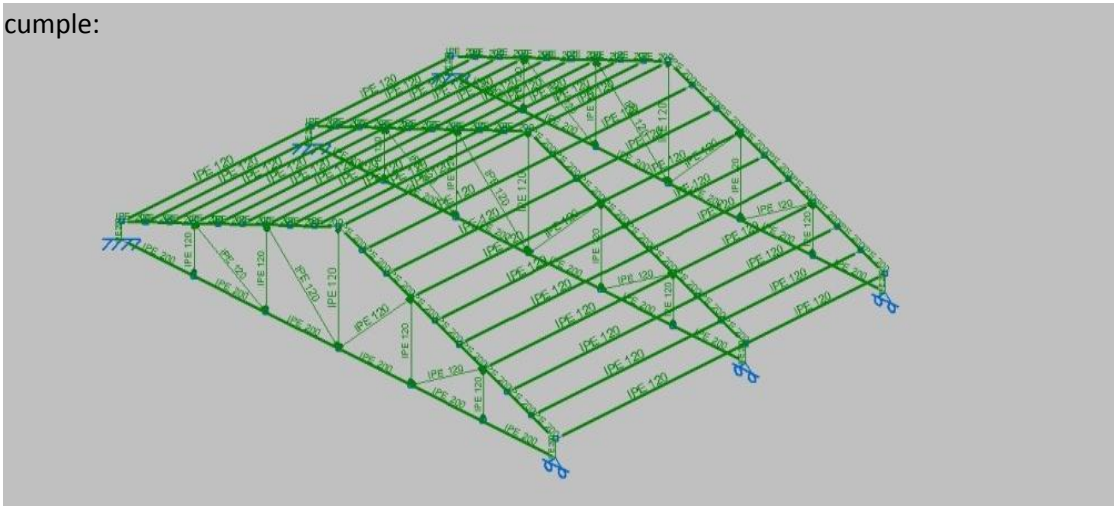
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	l	N <sub>Ed</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	
N59/N56	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.0	x: 0 m h = 2.3	x: 0 m h = 1.7	x: 0 m h = 2.1	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 7.9	h < 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 1.7	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 7.9
N56/N42	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.9	x: 0.571 m h = 2.8	x: 0 m h = 1.8	x: 0 m h = 1.0	h = 0.3	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.571 m h = 8.3	h < 0.1	h = 0.2	x: 0 m h = 0.9	h = 0.2	<b>CUMPLE</b> h = 8.3
N42/N53	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.4	x: 0.572 m h = 3.6	x: 0.572 m h = 1.8	x: 0 m h = 0.6	h = 0.3	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0.572 m h = 9.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.6
N53/N50	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.3	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 1.8	x: 0.572 m h = 0.7	h = 0.3	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 9.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 9.5
N50/N41	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 4.2	x: 0 m h = 2.5	x: 0 m h = 1.8	x: 0.571 m h = 1.9	h = 0.3	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.3
N41/N47	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.7	x: 0.572 m h = 0.8	x: 0 m h = 1.9	x: 0 m h = 0.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 6.0
N47/N44	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.6	x: 0 m h = 0.8	x: 0 m h = 2.2	x: 0.572 m h = 0.4	h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 6.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 6.4
N44/N36	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 3.5	x: 0.571 m h = 2.3	x: 0.571 m h = 8.1	x: 0.571 m h = 1.6	h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.571 m h = 13.7	h < 0.1	h = 0.3	x: 0.571 m h = 1.1	h = 0.6	<b>CUMPLE</b> h = 13.7
N31/N39	l < 2.0	x: 1.57 m h < 0.1	x: 0 m h = 0.9	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(14)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 0.9
N30/N40	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 2.6	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(14)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 2.6
N33/N41	l < 2.0	x: 1.57 m h = 0.1	x: 0 m h = 0.2	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(14)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 0.2
N34/N42	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	x: 0 m h = 2.0	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(14)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 2.0
N32/N41	l < 2.0	x: 2.24 m h < 0.1	x: 0 m h = 8.6	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 8.7	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 8.7
N33/N42	l £ 3.0	x: 1.86 m h = 1.3	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 1.6	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 1.6
N32/N39	l < 2.0	x: 2.24 m h < 0.1	x: 0 m h = 7.3	x: 1.12 m h = 0.4	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.187 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.748 m h = 7.5	x: 0.187 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 7.5
N31/N40	l £ 3.0	x: 1.86 m h = 2.2	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0.93 m h = 0.3	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(13)</sup>	x: 0 m h = 0.1	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0.186 m h < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.93 m h = 2.5	x: 0.186 m h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 2.5
N8/N22	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	h = 2.3	x: 4.2 m h = 15.2	x: 4.2 m h = 0.2	x: 4.2 m h = 5.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 4.2 m h = 17.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 17.6
N22/N36	l < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	h = 1.2	x: 0 m h = 11.8	x: 0 m h = 0.4	x: 0 m h = 3.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 13.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 13.4
N9/N23	l < 2.0	h = 0.2	h = 0.7	x: 4.2 m h = 9.9	x: 0 m h = 11.8	x: 4.2 m h = 2.7	x: 0 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 20.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 20.7
N23/N37	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.3	x: 0 m h = 6.7	x: 3.09 m h = 6.9	x: 0 m h = 2.1	x: 3.09 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 11.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 11.8
N43/N45	l < 2.0	h = 0.8	h = 0.1	x: 4.2 m h = 16.7	x: 0 m h = 21.0	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 36.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 36.7
N45/N44	l < 2.0	h = 0.4	h = 0.1	x: 0 m h = 16.7	x: 3.09 m h = 12.5	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.0
N46/N48	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.9	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.8
N48/N47	l £ 3.0	h < 0.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 16.7	x: 3.09 m h = 12.2	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.0
N13/N27	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.9	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.7
N27/N41	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.7	x: 3.09 m h = 12.0	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.1
N49/N51	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.84 m h = 16.6	x: 0 m h = 20.9	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.7
N51/N50	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.6	x: 3.09 m h = 11.9	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.1

# REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	l	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>z</sub> M <sub>y</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>y</sub>		M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>
N52/N54	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 16.8	x: 0 m h = 20.9	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.9
N54/N53	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.8	x: 3.09 m h = 11.9	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.3
N14/N28	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 17.3	x: 0 m h = 20.8	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 36.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 36.4
N28/N42	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 17.3	x: 3.09 m h = 11.8	x: 0 m h = 4.5	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.9
N55/N57	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 18.1	x: 0 m h = 20.8	x: 4.2 m h = 5.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 37.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 37.2
N57/N56	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 18.1	x: 3.09 m h = 11.7	x: 0 m h = 4.6	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 27.7	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 27.7
N58/N60	l < 2.0	h = 0.2	h < 0.1	x: 4.2 m h = 18.9	x: 0 m h = 20.7	x: 4.2 m h = 5.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 38.1	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 38.1
N60/N59	l ≤ 3.0	h = 0.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 18.8	x: 3.09 m h = 11.6	x: 0 m h = 4.6	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 28.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.6
N61/N63	l < 2.0	h = 0.8	h = 0.1	x: 1.84 m h = 16.6	x: 0 m h = 20.6	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 36.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 36.8
N63/N62	l < 2.0	h = 0.4	h = 0.1	x: 0 m h = 16.4	x: 3.09 m h = 11.8	x: 0 m h = 4.4	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.4
N64/N66	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.84 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.9
N66/N65	l ≤ 3.0	h < 0.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 16.4	x: 3.09 m h = 11.4	x: 0 m h = 4.4	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.5
N11/N25	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.84 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.9	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.9
N25/N39	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.4	x: 3.09 m h = 11.3	x: 0 m h = 4.4	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.6
N67/N69	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.84 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 35.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 35.8
N69/N68	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 16.3	x: 3.09 m h = 11.2	x: 0 m h = 4.4	x: 3.09 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.6
N70/N72	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.84 m h = 16.7	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 36.0	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 36.0
N72/N71	l ≤ 3.0	h < 0.1	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(8)</sup>	x: 0 m h = 16.5	x: 0 m h = 11.1	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 26.8	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 26.8
N12/N26	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 17.1	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.4	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 36.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 36.5
N26/N40	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 17.1	x: 0 m h = 11.1	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 27.5	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 27.5
N73/N75	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 17.9	x: 0 m h = 20.5	x: 4.2 m h = 5.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 37.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 37.3
N75/N74	l < 2.0	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 17.9	x: 0 m h = 11.1	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 28.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 28.4
N76/N78	l < 2.0	h = 0.2	h < 0.1	x: 4.2 m h = 18.7	x: 0 m h = 20.4	x: 4.2 m h = 5.5	x: 0 m h = 0.8	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 38.3	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 38.3
N78/N77	l < 2.0	h = 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 18.6	x: 0 m h = 11.2	x: 0 m h = 4.6	x: 0 m h = 0.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 29.2	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 29.2
N10/N24	l < 2.0	h = 0.2	h = 0.9	x: 4.2 m h = 9.3	x: 0 m h = 11.6	x: 4.2 m h = 2.6	x: 0 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.2 m h = 20.6	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 20.6
N24/N38	l < 2.0	h = 0.1	h = 0.4	x: 0 m h = 6.5	x: 3.09 m h = 6.2	x: 0 m h = 2.1	x: 3.09 m h = 0.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 12.4	h < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 12.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$l$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	
<p>Notación:</p> <p><math>l</math>: Limitación de esbeltez  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_yV_z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_zV_y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_yM_z</math>: Resistencia a flexión y axil combinadas  <math>NM_yM_zV_yV_z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_yV_z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_zV_y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>h</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  <math>N.P.</math>: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p><sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  <sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(4)</sup> No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(6)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  <sup>(7)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  <sup>(8)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  <sup>(9)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p>															

A continuación se muestra una captura sacada del "CypeCAD" de la cercha de cubierta y como cumple:



Captura de CypeCAD, fuente propia



**ANEJO III:**

**HE1 Limitación de la demanda  
energética**





**ANEXO III: HE1 Limitación de la demanda energética**
**1. DATOS DE PARTIDA**
**1.1 Datos de partida: Materiales.**

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\gamma$
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso mejorado, C2	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02	980	0.5	0.0004	1800	100000
Base de mortero autonivelante de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Entarimado de tablas de madera maciza	1.8	480	0.15	0.12	1600	20
Falso techo continuo liso de placas de yeso laminado	1.25	825	0.25	0.05	1000	4
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6	930	0.375	0.16	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5	930	0.438	0.2629	1000	10
Granito	50	2400	2	0.25	1000	10000
Granito	65	2600	2.3	0.2826	1000	200
Granito [2500 < d < 2700]	65	2600	2.8	0.2321	1000	10000
Guarnecido y enlucido de yeso	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
Hormigón armado	50	2500	2.3	0.2174	1000	80
Hormigón de limpieza	10	2450	2	0.05	1000	80
Lana mineral	4	40	0.035	1.1429	1000	1
Lana mineral	4	40	0.035	1.1429	840	1
Losa maciza 25 cm	25	2500	2.5	0.1	1000	80
Mortero autonivelante de cemento	0.2	1900	1.3	0.0015	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2	1350	0.7	0.0286	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	2	1525	0.8	0.025	1000	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.031	1.5484	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10	40	0.031	3.2258	1000	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Roca natural, sedimentaria	50	2600	2.3	0.2174	1000	200
Sodocálcico [inc. Vidrio flotado]	2	2500	1	0.02	750	1000000
Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1	2500	2.3	0.0043	1000	30

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Tablero de partículas 640 < d < 820	2	730	0.18	0.1111	1700	20
Tablero de partículas con cemento d < 1200	2	1200	0.23	0.087	1500	30
Teja de arcilla cocida	2	2000	1	0.02	800	30
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot K/W$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $J/(kg \cdot K)$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $W/(m \cdot K)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( $\mu$ )		

## 2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

### 2.1 Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
N	Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	55.82	0.44	24.65	$\sum A = 90.02 m^2$ $\sum A \cdot U = 38.29 W/K$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.43 W/m^2K$
	Muro interior piedra (b = 0.20)	4.97	0.37	1.85	
	Muro piedra 2 - PYL 63/600(48)	19.62	0.45	8.92	
	Muro interior piedra (b = 0.16)	9.61	0.30	2.87	
E	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.52)	11.65	0.90	10.46	$\sum A = 98.04 m^2$ $\sum A \cdot U = 50.47 W/K$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.51 W/m^2K$
	Muro interior piedra (b = 0.20)	7.22	0.37	2.69	
	Muro piedra 2 - PYL 63/600(48)	34.31	0.45	15.60	
	Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	24.69	0.44	10.90	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.47)	9.36	0.81	7.59	
	Muro interior piedra (b = 0.16)	10.81	0.30	3.22	
O	Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	118.07	0.44	52.05	$\sum A = 134.69 m^2$ $\sum A \cdot U = 58.61 W/K$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.44 W/m^2K$
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.20)	6.71	0.45	3.01	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.16)	9.92	0.36	3.55	
	Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	20.53	0.44	9.05	
	Muro interior piedra (b = 0.52)	10.16	0.92	9.39	

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
S	Muro piedra 2 - PYL 63/600(48)	19.62	0.45	8.92	$\dot{a}A = 91.41 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 55.31 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.61 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.20)	5.41	0.45	2.42	
	Muro interior piedra (b = 0.47)	7.66	0.84	6.40	
	Tabique de una hoja, para revestir (b = 0.16)	7.51	0.36	2.69	
	Muro interior piedra (b = 0.49)	8.91	0.87	7.76	
	Muro interior piedra (b = 0.42)	11.61	0.75	8.67	
SE					$\dot{a}A =$ <input type="text"/>
					$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
SO					$\dot{a}A =$ <input type="text"/>
					$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
C-TER					$\dot{a}A =$ <input type="text"/>
					$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Tm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>

Suelos ( $U_{Sm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Losas de cimentación - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 6.4 m)		11.22	0.35	3.95	$\dot{a}A = 121.71 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 42.83 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Losas de cimentación - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Entarimado tradicional sobre rastreles (B' = 6.4 m)		110.49	0.35	38.88	

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados

Cubiertas y lucernarios ( $U_{cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Falso techo continuo liso de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.49)	11.27	0.17	1.94	
Enfoscado de cemento a buena vista - Cubierta teja	122.27	0.27	33.27	$\dot{a}A = 140.37 \text{ m}^2$
Lucernario central	4.88	1.40	6.83	$\dot{a}A \cdot U = 44.77 \text{ W/K}$
Lucernario lateral	1.95	1.40	2.73	$U_{cm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Lucernario central	4.88	0.30	1.46	$\dot{a}A = 6.83 \text{ m}^2$
Lucernario lateral	1.95	0.30	0.59	$\dot{a}A \cdot F = 2.05 \text{ m}^2$
				$F_{Lm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A = 0.30$

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Vidrio laminar 6+6	4.05	3.02	12.23	$\dot{a}A = 6.62 \text{ m}^2$
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	1.49	2.47	3.67	$\dot{a}A \cdot U = 18.47 \text{ W/K}$
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	1.08	2.38	2.57	$U_{Hm} = \dot{a}A \cdot 2.79 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	F	A · U (W/K)	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Vidrio laminar 6+6	13.50	2.85	0.36	38.48	4.86	$\dot{a}A = 58.78 \text{ m}^2$
Vidrio laminar 6+6	23.35	2.33	0.50	54.40	11.67	$\dot{a}A \cdot U = 144.15 \text{ W/K}$
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	1.35	2.46	0.30	3.32	0.41	$\dot{a}A \cdot F = 23.32 \text{ m}^2$
Vidrio laminar 6+6	20.58	2.33	0.31	47.95	6.38	$U_{Hm} = \dot{a}A \cdot 2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
						$F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A = 0.40$

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F	Resultados
O	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	2.72	2.39	0.23	6.50	0.63	$\dot{a}A = 11.36 \text{ m}^2$ $27.36$ $\dot{a}A \cdot U = \text{W/K}$ $\dot{a}A \cdot F = 2.82 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \dot{a}A \cdot 2.41$ $U / \dot{a}A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F$ $0.25$ $/ \dot{a}A =$
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	5.40	2.38	0.22	12.85	1.19	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	3.24	2.47	0.31	8.00	1.00	
S	Vidrio laminar 6+6	4.05	3.02	0.28	12.23	1.13	$\dot{a}A = 6.62 \text{ m}^2$ $18.47$ $\dot{a}A \cdot U = \text{W/K}$ $\dot{a}A \cdot F = 1.57 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \dot{a}A \cdot 2.79$ $U / \dot{a}A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F$ $0.24$ $/ \dot{a}A =$
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	1.48	2.47	0.19	3.67	0.28	
	Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", laminar 3+3/16/Templa.Lite incoloro 4	1.08	2.38	0.14	2.57	0.15	
SE							$\dot{a}A =$ <input type="text"/> $\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/> $\dot{a}A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \dot{a}A$ $\cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \dot{a}A$ $\cdot F / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
SO							$\dot{a}A =$ <input type="text"/> $\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/> $\dot{a}A \cdot F =$ <input type="text"/> $U_{Hm} = \dot{a}A$ $\cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/> $F_{Hm} = \dot{a}A$ $\cdot F / \dot{a}A =$ <input type="text"/>

2.2 Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/> Zona de alta carga interna
----------------	----	--	---

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.45 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.95 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.92 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.95 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.35 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.65 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.27 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.53 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.02 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías		£ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>		£ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	--	---------------------------

	Muros de fachada		Huecos			
	$U_{\text{Mm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Hm}}^{(4)}$	$U_{\text{Hlim}}^{(5)}$	$F_{\text{Hm}}^{(4)}$	$F_{\text{Hlim}}^{(5)}$
N	0.43 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.79 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K		
E	0.51 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.45 W/m <sup>2</sup> K	£ 3.30 W/m <sup>2</sup> K	0.40	£ 0.56
O	0.44 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.41 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K		£
S	0.61 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.79 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K		£
SE		£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K		£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K		£
SO		£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K		£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K		£

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	0.35 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.50 W/m <sup>2</sup> K	0.32 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.41 W/m <sup>2</sup> K	0.30	£ 0.37

(1)  $U_{\text{máx(proyecto)}}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2)  $U_{\text{máx}}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas,  $U_{\text{máx(proyecto)}}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

**2.3 Ficha 3: Conformidad. Condensaciones**

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos												
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales									
	$f_{Rsi}$	$f_{Rsmin}$	$P_n$	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	957.87	1025.41	1025.51	1025.52	1025.54	1025.57	1285.32		
	$f_{Rsmin}$	0.40	$P_{sat,n}$	1268.72	1375.88	1385.73	1446.15	2218.52	2254.60	2256.93		
Tabique de una hoja, para revestir	$f_{Rsi}$	0.57	$P_n$	1284.45	1284.51	1285.26	1285.32					
	$f_{Rsmin}$	0.40	$P_{sat,n}$	1445.29	1488.10	1980.74	2037.15					
Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	958.27	1284.53	1285.03	1285.05	1285.17	1285.32			
	$f_{Rsmin}$	0.40	$P_{sat,n}$	1268.76	1376.11	1385.98	1446.52	2220.62	2256.80			
Muro interior piedra	$f_{Rsi}$	0.53	$P_n$	957.77	1285.32							
	$f_{Rsmin}$	0.40	$P_{sat,n}$	1502.48	2014.63							
Muro interior piedra	$f_{Rsi}$	0.56	$P_n$	957.77	1168.47	1168.48						
	$f_{Rsmin}$	0.25	$P_{sat,n}$	1489.41	1970.94	2028.79						
Muro interior piedra	$f_{Rsi}$	0.53	$P_n$	957.77	1168.48							
	$f_{Rsmin}$	0.25	$P_{sat,n}$	1502.48	2014.63							
Muro piedra 2 - PYL 63/600(48)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	958.19	1167.81	1168.23	1168.25	1168.35	1168.48			
	$f_{Rsmin}$	0.25	$P_{sat,n}$	1269.51	1353.94	1363.96	1425.46	2217.25	2254.46			
Tabique de una hoja, para revestir	$f_{Rsi}$	0.44	$P_n$	1000.49	1285.32							
	$f_{Rsmin}$	0.40	$P_{sat,n}$	1560.01	1954.58							
Muro piedra 1 - PYL 63/600(48)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$	958.09	1167.96	1168.29	1168.30	1168.38	1168.48			
	$f_{Rsmin}$	0.25	$P_{sat,n}$	1268.76	1376.11	1385.98	1446.52	2220.62	2256.80			
Falso techo	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$	962.44	962.75	968.99	969.61	1281.24	1283.73	1284.54	1285.32	

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos												
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales									
	$f_{Rsi}$	$f_{Rsmín}$	$P_n$	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
continuo liso de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - Losa maciza - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Superior)	$f_{Rsmín}$	0.40	$P_{sat,n}$	1274.00	1274.45	1283.47	1660.59	1697.80	1766.62	2263.43	2287.71	
Enfoscado de cemento a buena vista - Cubierta teja	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	1024.31	1029.85	1074.21	1085.30	1151.84	1168.48			
	$f_{Rsmín}$	0.25	$P_{sat,n}$	1257.23	1275.26	1300.68	2261.48	2294.27	2298.66			
Enfoscado de cemento a buena vista - Cubierta teja	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	1061.21	1069.83	1138.79	1156.03	1259.46	1285.32			
	$f_{Rsmín}$	0.40	$P_{sat,n}$	1257.23	1275.26	1300.68	2261.48	2294.27	2298.66			
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.66	$P_n$									
	$f_{Rsmín}$	0.34	$P_{sat,n}$									
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.90	$P_n$									
	$f_{Rsmín}$	0.34	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.63	$P_n$									
	$f_{Rsmín}$	0.34	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y solera	$f_{Rsi}$	0.74	$P_n$									
	$f_{Rsmín}$	0.34	$P_{sat,n}$									



Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos												
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales									
	$f_{Rsi}$	$f_{Rmin}$	$P_n$	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.65	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.34	$P_{sat,n}$									



## **ANEJO IV:**

# **HS4 Suministro de agua**



## **ANEXO IV: HS4 Suministro de agua**

### **1. DATOS DE PARTIDA**

#### **1.1 Datos de partida: Materiales.**

##### *Acometidas*

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,84 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

##### *Tubos de alimentación*

Circuito más desfavorable

- Instalación de alimentación de agua potable de 1,75 m de longitud, enterrada, formada por tubo multicapa de polipropileno "copolímero random"/polipropileno "copolímero random" con fibra de vidrio/polipropileno "copolímero random" (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 5,5 mm de espesor, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

##### *Instalaciones particulares*

Circuito más desfavorable

-Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno “copolímero random” resistente a la temperatura/polipropileno “copolímero random” resistente a la temperatura/polipropileno “copolímero random” (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), para los siguientes diámetros: 16 mm (4.91 m), 25 mm (2.18 m), 32 mm (7.31 m), 40 mm (1.74 m).

Los cálculos de la instalación se han realizado según lo establecido en el documento básico y vienen recogidos en el Anejo VI adjunto a la presente memoria.

## 2. CALCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Grifo en garaje	0.72	-	15
Lavabo con grifo temporizado (agua fría)	0.90	-	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

##### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

##### Factor de fricción

siendo:

*e*: Rugosidad absoluta

*D*: Diámetro [mm]

*Re*: Número de Reynolds

### **Pérdidas de carga**

siendo:

*Re*: Número de Reynolds

*e<sub>r</sub>*: Rugosidad relativa

*L*: Longitud [m]

*D*: Diámetro

*v*: Velocidad [m/s]

*g*: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

### **Montantes e instalación interior**

siendo:

*Q<sub>c</sub>*: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

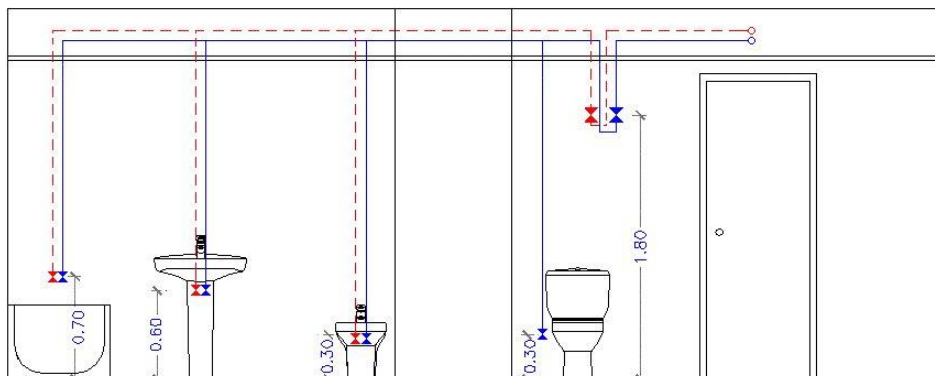
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - Tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
  - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

**2.1.1.3.- Comprobación de la presión**

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

**2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace**





Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Lavabo con grifo temporizado (agua fría)	---	16
Inodoro con cisterna	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.1.3.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 2.1.3.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

**2.2.- Dimensionado**

**2.2.1.- Acometidas**

*Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2*

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	0.84	0.97	5.76	0.48	2.75	0.30	35.20	40.00	0.78	0.02	29.50	29.18
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**2.2.2.- Tubos de alimentación**

*Tubo multicapa de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), PN=20 atm, según UNE-EN ISO 15874-2*

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	1.75	2.02	5.76	0.48	2.75	-0.30	29.00	40.00	1.16	0.12	25.18	24.86
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**2.2.3.- Instalaciones particulares**
**2.2.3.1.- Instalaciones particulares**

*Tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), PN=20 atm, según UNE-EN ISO 15874-2*

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.45	1.67	5.76	0.48	2.75	0.00	29.00	40.00	1.16	0.10	24.86	24.76
4-5	Instalación interior (F)	0.29	0.33	5.04	0.50	2.54	0.00	29.00	40.00	1.07	0.02	24.76	24.75
5-6	Instalación interior (F)	7.31	8.40	2.52	0.66	1.67	6.85	23.20	32.00	1.10	0.59	24.75	17.31
6-7	Instalación interior (F)	2.08	2.40	1.26	0.84	1.05	0.00	18.20	25.00	1.13	0.24	17.31	16.57
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.10	0.11	1.26	0.84	1.05	0.00	18.20	25.00	1.13	0.01	16.57	16.56
8-9	Puntal (F)	4.91	5.65	0.90	1.00	0.90	-2.35	11.60	16.00	2.37	3.88	16.56	15.03

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares														
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
Abreviaturas utilizadas														
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel													
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)														
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gtemp): Lavabo con grifo temporizado (agua fría)														

## **ANEJO V:**

# **HS5 Evacuación de aguas**



## **ANEXO V: HS5 Evacuación de aguas**

### **1. DATOS DE PARTIDA**

#### **1.1.- Descripción de la instalación**

##### **1.1.1.- Tuberías para aguas residuales**

###### *1.1.1.1.- Red de pequeña evacuación*

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

###### *1.1.1.2.- Bajantes*

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

###### *1.1.1.3.- Colectores*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### **1.1.2.- Tuberías para aguas pluviales**

###### *1.1.2.1.- Canalones y bajantes*

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, color gris claro, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

###### *1.1.2.2.- Colectores*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### **1.1.3.- Tuberías para aguas mixtas**

###### *1.1.3.1.- Colectores*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.1.3.2.- *Acometida*

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

**2.- CÁLCULOS**

**2.1.- Bases de cálculo**

**2.1.1.- Red de aguas residuales**

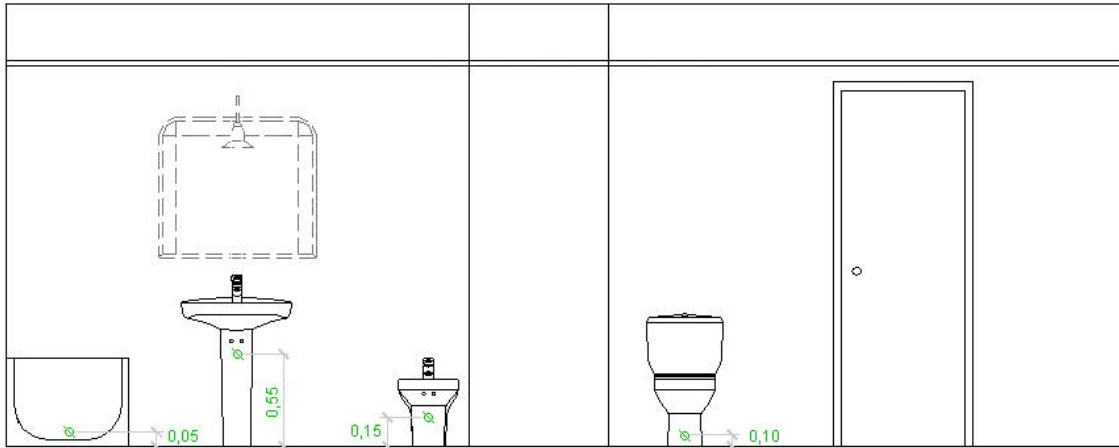
*Red de pequeña evacuación*

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





*Ramales colectores*

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

*Bajantes*

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs. Altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

*Colectores*

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### **2.1.2.- Red de aguas pluviales**

#### *Red de pequeña evacuación*

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

*Canalones*

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

*f*: factor de corrección

*i*: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

*Bajantes*

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

#### *Colectores*

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

#### **2.1.3.- Colectores mixtos**

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m<sup>2</sup>.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

*f*: factor de corrección

*i*: intensidad pluviométrica considerada

#### **2.1.4.- Redes de ventilación**

##### *Ventilación primaria*

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

#### **2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico**

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

*Qtot*: caudal total (l/s)

*Qww*: caudal de aguas residuales (l/s)

*Qc*: caudal continuo (l/s)

*Qp*: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

*K: coeficiente por frecuencia de uso*

*Sum(UD): suma de las unidades de descarga*

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

siendo:

*Q: caudal (l/s)*

*C: coeficiente de escorrentía*

*I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)*

*A: área (m<sup>2</sup>)*

– Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

*Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)n: coeficiente de manning*

*A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)*

*R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)*

*i: pendiente (mm)*

– Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

*Q: caudal (l/s)*

*r: nivel de llenado*

*D: diámetro (mm)*

- Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wylie-Eaton:

siendo:

$Q_{RWP}$ : caudal (l/s)

$k_b$ : rugosidad (0.25 mm)

$d_i$ : diámetro (mm)

$f$ : nivel de llenado

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	0.09	40.91	7.00	110	11.84	1.00	11.84	17.88	3.22	104	110
7-8	2.17	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
7-9	0.09	156.14	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
11-12	0.09	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
12-13	2.29	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
12-14	0.09	152.34	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
15-16	0.83	2.00	-	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
18-19	0.59	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
19-20	2.12	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-21	0.59	7.22	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
25-26	0.36	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
26-27	2.15	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
26-28	0.36	12.12	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110



Red de pequeña evacuación												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Qs (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial						
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

**Acometida 1**

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
				Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Qs (m <sup>3</sup> /h)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
17-18	3.90	7.00	125	11.84	1.00	11.84	0.124	119	125	
24-25	3.90	7.00	125	11.84	1.00	11.84	0.124	119	125	
Abreviaturas utilizadas										
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad				
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)				
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado				
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				

*Acometida 1*

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
4-5	0.30	30.94	28.00	160	52.45	0.44	22.98	15.84	3.38	154	160
5-6	1.42	2.00	28.00	160	52.45	0.44	22.98	31.41	1.28	154	160
6-10	0.44	2.00	21.00	160	40.61	0.52	20.97	29.95	1.25	154	160
10-11	1.06	2.00	14.00	160	28.76	0.65	18.75	28.28	1.21	154	160
11-15	0.61	4.65	7.00	160	16.92	1.00	16.92	21.71	1.59	154	160
15-17	0.23	2.85	7.00	160	11.84	1.00	11.84	20.54	1.20	154	160
10-24	0.12	2.85	7.00	160	11.84	1.00	11.84	20.54	1.20	154	160

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

*Acometida 1*

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
4	0.30	2.00	160	100x100x125 cm
10	0.44	2.00	160	60x60x75 cm
15	0.61	2.13	160	60x60x70 cm

Abreviaturas utilizadas	
Ref.	Referencia en planos
Ltr	Longitud entre arquetas
ic	Pendiente del colector
D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**2.2.2.- Red de aguas pluviales**

Para el término municipal seleccionado (Cerceda) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'.

Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

**Acometida 1**

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
38-39	71.91	9.03	1.00	125	90.00	1.00	-	-
44-45	25.60	3.21	0.50	125	90.00	1.00	-	-
54-55	25.60	3.21	0.50	125	90.00	1.00	-	-
59-60	71.91	9.03	1.00	125	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		

**Acometida 1**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
35-36	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80
36-37	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80
37-38	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80
41-42	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
42-43	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
43-44	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
51-52	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
52-53	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
53-54	25.60	80	90.00	1.00	2.30	0.123	77	80
56-57	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
57-58	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80
58-59	71.91	80	90.00	1.00	6.47	0.229	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

*Acometida 1*

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
4-31	0.30	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
31-32	16.98	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
32-33	9.77	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
33-34	0.23	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
34-35	0.31	4.74	160	6.47	13.51	1.20	154	160
34-40	3.04	2.00	160	2.30	-	-	154	160
40-41	0.60	2.00	160	2.30	-	-	154	160
4-46	0.30	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
46-47	0.86	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
47-48	9.77	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
48-49	0.21	3.66	160	8.78	16.67	1.20	154	160
49-50	3.04	2.00	160	2.30	-	-	154	160
50-51	0.60	2.00	160	2.30	-	-	154	160
49-56	0.31	4.74	160	6.47	13.51	1.20	154	160

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
32	16.98	3.66	160	100x100x110 cm
33	9.77	3.66	160	60x60x75 cm
34	0.23	3.66	160	60x60x75 cm
40	3.04	2.00	160	60x60x70 cm
47	0.86	3.66	160	100x100x110 cm
48	9.77	3.66	160	60x60x75 cm
49	0.21	3.66	160	60x60x75 cm
50	3.04	2.00	160	60x60x70 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**2.2.3.- Colectores mixtos**

*Acometida 1*

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Qs (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	2.01	2.00	28.00	160	70.00	0.58	40.53	43.25	1.50	152	160
2-3	0.92	2.00	28.00	160	70.00	0.58	40.53	42.58	1.50	154	160
3-4	0.30	2.00	28.00	160	70.00	0.58	40.53	42.58	1.50	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	<i>Longitud medida sobre planos</i>					Qs	<i>Caudal con simultaneidad (Qb x k)</i>				
i	<i>Pendiente</i>					Y/D	<i>Nivel de llenado</i>				
UDs	<i>Unidades de desagüe</i>					v	<i>Velocidad</i>				
D <sub>min</sub>	<i>Diámetro interior mínimo</i>					D <sub>int</sub>	<i>Diámetro interior comercial</i>				
Qb	<i>Caudal bruto</i>					D <sub>com</sub>	<i>Diámetro comercial</i>				
K	<i>Coefficiente de simultaneidad</i>										

**ANEJO VI:**

**Reglamento electrotécnico  
de baja tensión**





**ANEXO VI: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN**
**Resultados de cálculo**
***Distribución de fases***

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	10443.0	10443.0	10443.0
2	Cuadro individual 1	31329.0	10443.0	10443.0	10443.0

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2222.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-
C11 (automatización, energía y seguridad)	C11 (automatización, energía y seguridad)	-	-	200.0	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	338.4	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	2800.0
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2400.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 1.1	Subcuadro Cuadro individual 1.1	-	812.5	812.5	812.5
C13 (Climatización)	C13 (Climatización)	-	812.5	812.5	812.5
Subcuadro Cuadro individual 1.2	Subcuadro Cuadro individual 1.2	-	7656.7	7656.7	7656.7
C13 (Unidad interior VRV, monofásica)	C13 (Unidad interior VRV, monofásica)	-	-	742.5	-
C14 (Unidad exterior VRV, trifásica)	C14 (Unidad exterior VRV, trifásica)	-	7416.7	7416.7	7416.7
Subcuadro Cuadro individual 1.3	Subcuadro Cuadro individual 1.3	-	3138.0	3138.0	3138.0
C13 (motor de ascensor)	C13 (motor de ascensor)	-	2946.7	2946.7	2946.7
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	259.2	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1300.0	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	28.8

## Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
2	Cuadro individual 1	31.33	9.55	RZ1MZ1-K 5G16	47.15	70.00	0.24	0.24

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
Cuadro individual 1	RZ1MZ1-K 5G16	Canal 50x95 mm	70.00	1.00	-	70.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>ficcp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)
Cuadro individual 1	RZ1MZ1-K 5G16	47.15	50	80.00	70.00	100	12.000	3.721	0.38	0.03	288.60

## Instalación interior

### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotors, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
<b>Cuadro individual 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C7(2) (tomas)	3.45	67.99	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	23.00	1.74	1.98
<b>Sub-grupo 2</b>							
C2 (tomas)	3.45	203.31	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	23.00	2.51	2.75
C11 (automatización, energía y seguridad)	0.20	14.95	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	0.87	16.50	0.15	0.39
C13 (alumbrado de emergencia)	0.34	410.21	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	1.47	16.50	0.37	0.62
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	2.22	1255.14	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	9.66	16.50	2.70	2.94
C7 (tomas)	3.45	136.15	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	23.00	2.08	2.33
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.1</b>	<b>2.44</b>	<b>3.38</b>	<b>ES07Z1-K (AS) 5G1.5</b>	<b>4.69</b>	<b>13.50</b>	<b>0.07</b>	<b>0.31</b>
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Climatización)	2.44	23.12	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	4.69	13.50	0.15	0.46
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.2</b>	<b>22.97</b>	<b>2.97</b>	<b>ES07Z1-K (AS) 5G10</b>	<b>34.51</b>	<b>44.00</b>	<b>0.09</b>	<b>0.33</b>
<b>Sub-grupo 1</b>							
C14 (Unidad exterior VRV, trifásica)	22.25	16.99	ES07Z1-K (AS) 5G10	33.25	44.00	0.48	0.81
<b>Sub-grupo 2</b>							
C13 (Unidad interior VRV, monofásica)	0.74	90.63	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	4.42	21.00	0.30	0.63
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.3</b>	<b>9.41</b>	<b>15.45</b>	<b>ES07Z1-K (AS) 5G4</b>	<b>16.09</b>	<b>24.00</b>	<b>0.46</b>	<b>0.70</b>
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (motor de ascensor)	8.84	10.86	SZ1-K (AS+) 5G2.5	15.95	23.00	0.50	1.21
<b>Sub-grupo 2</b>							
C2 (tomas)	3.45	5.02	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	21.00	0.37	1.08
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	0.26	11.54	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.13	15.00	0.09	0.79
<b>Sub-grupo 4</b>							
C14 (alumbrado de emergencia)	0.03	13.36	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.13	15.00	0.01	0.71

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	$l_z$ (A)	$FC_{agrup}$	$R_{inc}$ (%)	$l'_z$ (A)
C7(2) (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	23.00	1.00	-	23.00
C2 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	23.00	1.00	-	23.00
C11 (automatización, energía y seguridad)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	16.50	1.00	-	16.50
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	16.50	1.00	-	16.50
C1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	16.50	1.00	-	16.50
C7 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	23.00	1.00	-	23.00
Subcuadro Cuadro individual 1.1	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	Tubo superficial D=16 mm	13.50	1.00	-	13.50
C13 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	Tubo superficial D=16 mm	13.50	1.00	-	13.50
Subcuadro Cuadro individual 1.2	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=32 mm	44.00	1.00	-	44.00
C14 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 5G10	Tubo superficial D=32 mm	44.00	1.00	-	44.00
C13 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=16 mm	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 1.3	ES07Z1-K (AS) 5G4	Tubo superficial D=20 mm	24.00	1.00	-	24.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	$I_z$ (A)	$FC_{agrup}$	$R_{inc}$ (%)	$I'_z$ (A)
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G2.5	Canal 20x75 mm	23.00	1.00	-	23.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{icc}$ $t_p$ (s)
<b>Cuadro individual 1</b>			IGA: 50 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV Dif: 25, 30, 2 polos							
<b>Sub-grupo 1</b>										
C7(2) (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	23.00	10	7.472	0.657	0.09	0.30
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	23.00	10	7.472	0.480	0.09	0.55
C11 (automatización, energía y seguridad)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	0.87	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	16.50	10	7.472	0.450	0.09	0.23

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccc}$ p (s)
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	1.47	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	16.5 0	10	7.47 2	0.30 8	0.09	0.4 9
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1-K (AS) Multi 3G1.5	9.66	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	16.5 0	10	7.47 2	0.29 8	0.09	0.5 2
C7 (tomas)	RZ1-K (AS) Multi 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	23.0 0	10	7.47 2	0.56 4	0.09	0.4 0
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.1</b>	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	4.69	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.5 0	10	7.47 2	1.48 4	0.09	0.0 1
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	4.69	Guard: 6	9.13	13.5 0	15	2.98 1	0.36 7	< 0.01	0.2 2
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.2</b>	ES07Z1-K (AS) 5G10	34.5 1	Aut: 40 {C',B',D'}	58.0 0	44.0 0	10	7.47 2	3.12 4	0.09	0.1 4
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C14 (Unidad exterior VRV, trifásica)	ES07Z1-K (AS) 5G10	33.2 5	Aut: 40 {C',B',D'}	58.0 0	44.0 0	10	6.27 4	1.59 7	0.03	0.5 2
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Unidad interior VRV, monofásica)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	4.42	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	21.0 0	10	6.27 4	0.36 9	0.03	0.6 1
<b>Subcuadro Cuadro individual 1.3</b>	ES07Z1-K (AS) 5G4	16.0 9	Aut: 20 {C',B',D'}	29.0 0	24.0 0	10	7.47 2	1.03 1	0.09	0.2 0
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G2.5	15.9 5	Guard: 18	26.1 0	23.0 0	15	2.07 1	0.54 7	0.05	0.4 3






















Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	6	2.07 1	0.81 2	0.05	0.1 3
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.13	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	15.0 0	6	2.07 1	0.54 1	0.05	0.1 0
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.13	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	15.0 0	6	2.07 1	0.52 3	0.05	0.1 1

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
$I_c$	intensidad de cálculo del circuito (A)
$I_z$	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{cagrup}$	factor de corrección por agrupamiento
$R_{inc}$	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
$I'_z$	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
$I_2$	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
$I_{cu}$	poder de corte de la protección (kA)
$I_{ccc}$	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
$I_{ccp}$	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
$L_{max}$	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)

Leyenda	
$P_{calc}$	potencia de cálculo (kW)
$t_{iccc}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
$t_{iccp}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
$t_{ficcp}$	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

**Símbolos utilizados**

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Lámpara fluorescente
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de uso general doble, estanca		Toma de uso general
	Toma de uso general triple		Toma de uso general doble
	Toma de automatización		Climatización
	Climatización		Climatización
	Luminaria de emergencia		Luminaria de emergencia, estanca
	Sensor de proximidad		Subcuadro
	Motor de ascensor		Interruptor estanco
	Cuadro individual		



## **ANEJO VII:**

# **Gestión de residuos de construcción y demolición**



## ANEXO VII: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

### 2.- AGENTES INTERVINIENTES

#### 2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 532.555,77€.

#### **2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)**

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

#### **2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

#### **2.1.3.- Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2.- Obligaciones**

### **2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular,

en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

#### **2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de

residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3.- Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.



### 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

*"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y

demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

## **G GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

**Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

**GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS**

**Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

**4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.**

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

<b>Material según Orden Ministerial MAM/304/2002</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso

8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

**5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,73	66,190	38,305

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,150	1,045
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,030	0,050
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,010	0,007
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	9,070	4,319
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,040	0,027
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,030	0,020
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,480	0,640
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,300	0,500
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,010	0,010
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	5,350	5,350
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,150	0,250
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,110	0,073

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	1,420	0,947
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	0,190	0,126
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,420	0,888
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	59,550	39,700
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	12,980	10,384
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	4,330	3,464
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	19,640	13,093
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,050	0,056

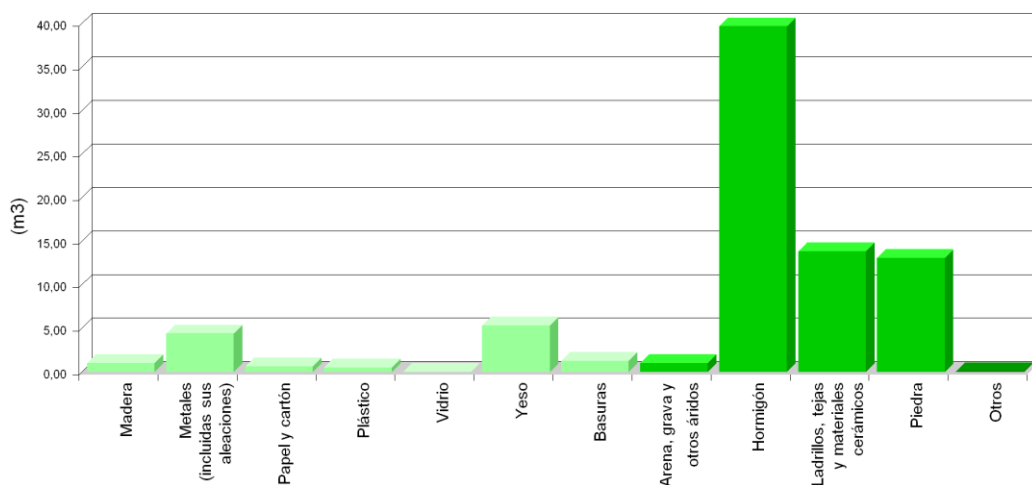
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	66,190	38,305
<b>RCD de Nivel II</b>		

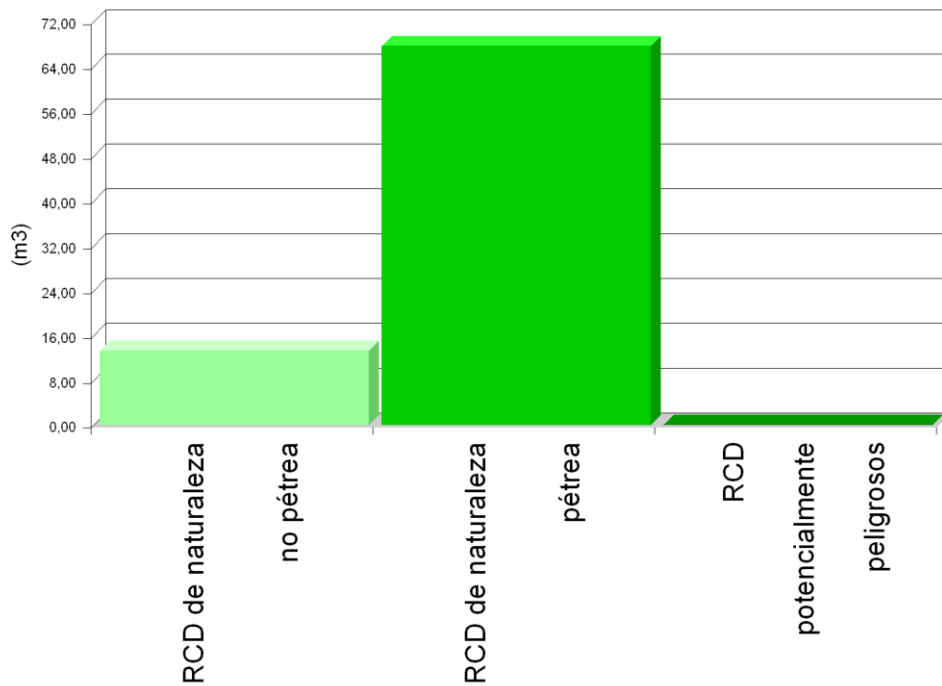


Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	1,150	1,045
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	9,180	4,422
4 Papel y cartón	0,480	0,640
5 Plástico	0,300	0,500
6 Vidrio	0,010	0,010
7 Yeso	5,350	5,350
8 Basuras	1,680	1,270
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	1,610	1,013
2 Hormigón	59,550	39,700
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17,310	13,848
4 Piedra	19,640	13,093
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,050	0,056

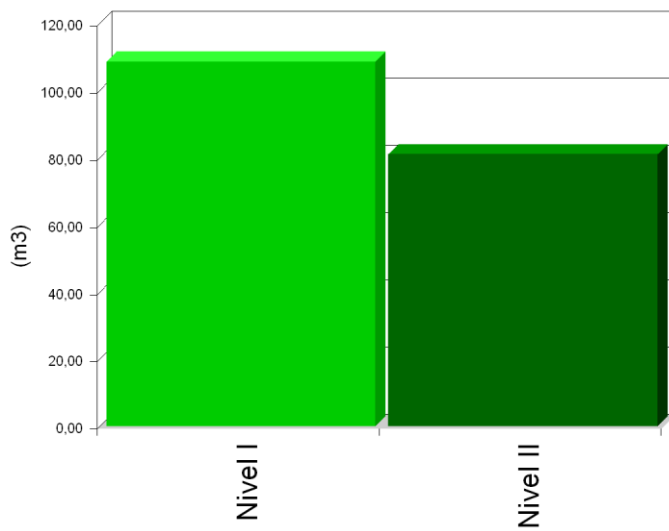
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en

la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

#### **7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	66,190	38,305
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	112,210	70,131
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,150	1,045
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,030	0,050
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010	0,007
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	9,070	4,319
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,040	0,027
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,030	0,020
<b>3 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,480	0,640
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,300	0,500
<b>5 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,010	0,010
<b>6 Yeso</b>					

REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN QUEIXAS-LONDOÑO, CERCEDA

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5,350	5,350
<b>7 Basuras</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,150	0,250
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,110	0,073
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	1,420	0,947
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,190	0,126
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,420	0,888
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	59,550	39,700
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	12,980	10,384
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,330	3,464
<b>4 Piedra</b>					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	19,640	13,093
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,050	0,056

Material según Orden Ministerial	Código	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
MAM/304/2002	LER				
<p><i>Notas:</i></p> <p><i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i></p> <p><i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i></p> <p><i>RNPs: Residuos no peligrosos</i></p> <p><i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

#### 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	59,550	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17,310	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	9,180	2,00	OBLIGATORIA
Madera	1,150	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,010	1,00	NO OBLIGATORIA

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Plástico	0,300	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,480	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

#### **9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.



Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

**10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
Gestión de Residuos	4.639,62

**11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA**

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

**Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 532.555,77€**

**A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA**

Tipología	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	38,31	4,00		
<b>Total Nivel I</b>			153,22 <sup>(1)</sup>	0,03
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza pétreo	67,66	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	13,24	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,06	10,00		
<b>Total Nivel II</b>			1.065,11 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>			1.218,33	0,23

Notas:

<sup>(1)</sup> Entre 40,00€ y 60.000,00€.

<sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.

<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	798,83	0,15
<b>TOTAL:</b>	<b>2.017,17€</b>	<b>0,38</b>

## **12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

En

**EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## **ANEJO VIII:**

# **Plan de control de calidad**



## **ANEXO VIII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.



**3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**DEA050A Desmontaje de perfil de acero laminado UPN 160 o similar. 348,82 m**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por vigueta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>	

**DEC040A Apertura de hueco en muro de piedra, con martillo neumático. 14,52 m³**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DEH022A Corte de losa maciza de hormigón armado, con sierra con disco 30,53 m<sup>2</sup> diamantado.**

**DFF021A Apertura de hueco en fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo 63,96 m<sup>2</sup> hueco.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DPE100A Levantado con recuperación del material de portón de madera. 1,00 Ud**

FASE	1	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DPT020A Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por 108,99 m<sup>2</sup> ladrillo hueco.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DQC020A Desmontaje de cobertura de placas de fibrocemento sin amianto y 283,63 m<sup>2</sup> elementos de fijación.**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Acopio.		1 por cobertura
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DRA010A Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de mortero. 41,91 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Acopio.		1 por enfoscado
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DSM010A Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios. 2,00 Ud**

**DSM010B Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios. 4,00 Ud**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Acopio.		1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**ADE010 Excavación en zanjas para instalaciones en cualquier tipo de terreno. 50,00 m<sup>3</sup>**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.		1 cada 20 m
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Errores superiores al 2,5%.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±100 mm.</li> </ul>
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.		1 por zanja
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**ADR010 Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación. 40,81 m<sup>3</sup>**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

**ASA010A Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 12,00 Ud interiores 50x50 cm y profundidad de hasta 70 cm.**

**ASA010B Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 4,00 Ud interiores 60x60 cm y profundidad de hasta 70 cm.**

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	5	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	6	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	7	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al 2%.</li> </ul>
7.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.</li> </ul>

FASE	8	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Acabado interior.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de irregularidades.</li> </ul>

FASE	9	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1		Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad en el cierre.</li> </ul>

FASE	10	Relleno del trasdós.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1		Tipo y granulometría.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASA010C Arqueta sifónica, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 60x60 cm y profundidad de hasta 70 cm.**

FASE	1	Replanteo de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	5	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	6	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	7	Colocación del codo de PVC.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Disposición y tipo de codo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexión y sellado del codo.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Sellado de juntas defectuoso.

FASE	8	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	9	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

FASE	10	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC, Ø 4,45 m 160 mm.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 1,00 Ud municipio.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

**ASC010A Colector enterrado de saneamiento, de PVC liso, de 90 mm de diámetro, 2,79 m con junta elástica.**

**ASC010B Colector enterrado de saneamiento, de PVC liso, de 110 mm de diámetro, 27,48 m con junta elástica.**

**ASC010C Colector enterrado de saneamiento, de PVC liso, de 125 mm de diámetro, 53,23 m con junta elástica.**

**ASC010D Colector enterrado de saneamiento, de PVC liso, de 160 mm de diámetro, 24,72 m con junta elástica.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3		Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
7.2	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ASI020 Sumidero sifónico, de salida horizontal de 40/50 mm de diámetro, con rejilla 1,00 Ud de PVC de 120x120 mm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del sumidero.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad
			■ Falta de ajuste.
2.3		Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad
			■ Falta de sellado.
2.4		Fijación al forjado o solera.	1 por unidad
			■ Falta de sellado.
2.5		Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.6		Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad
			■ Colocación irregular. ■ Falta de estanqueidad.

FASE	3	Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Junta, conexión y sellado.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad
			■ Ausencia de manguito pasamuros.

**CSL010 Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 83,40 m<sup>3</sup> 25/B/20/IIa y acero UNE-EN 10080 B 500 SD.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.</li> </ul>
2.2	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Canto de la losa de cimentación.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSV010 Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y 21,59 m<sup>3</sup> acero UNE-EN 10080 B 500 SD.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2		Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4		Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5		Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2		Canto de la zapata.	1 por zapata	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3		Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.		
------	---	-----------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSV020 Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata corrida 53,97 m<sup>2</sup> de cimentación.**

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Falta de uniformidad. ■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Juntas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en 621,81 kg caliente.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en longitudes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en longitudes superiores a 3 m.</li> </ul>	
2.2	Dimensiones de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.</li> </ul>	
2.3	Vuelo de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.</li> </ul>	

FASE	3	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm.</li> <li>■ Falta de nivelación.</li> </ul>	
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 1 mm/m.</li> </ul>	

FASE	4	Ejecución de las uniones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>	



**EAV010 Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en 7.549,13 kg caliente.**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>	

**EFM010 Muro de carga, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de 62,97 m<sup>2</sup> hormigón, para revestir.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesores.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.</li> </ul>	
1.2	Alturas parciales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±15 mm.</li> </ul>	
1.3	Alturas totales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±25 mm.</li> </ul>	
1.4	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±10 mm.</li> </ul>	
1.5	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul>	
1.6	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.7	Dimensiones de los huecos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.</li> </ul>	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 4 m.</li> </ul>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de armaduras en tendeles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**FFW015 Trasdosado autoportante libre sobre cerramiento, realizado con placa de 391,06 m<sup>2</sup> yeso laminado.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perflería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul>
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de las juntas entre placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Sujeción insuficiente.

**FCL060 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de 1,00 Ud aluminio, de 182x340 cm.**

**FCL060A Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de 1,00 Ud aluminio, de 210x340 cm.**

FASE	1	Colocación de la carpintería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.	
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.	

FASE	2	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.	

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

**FCM020A Carpintería exterior en madera de roble tratada, para fijo de una hoja de 2,00 Ud 95x195 cm.**

**FCM020B Carpintería exterior en madera de roble tratada, para ventana oscilante 9,00 Ud de una hoja de 95x130 cm.**

**FCM020C Carpintería exterior en madera de robl tratada, para ventana oscilante de 2,00 Ud una hoja de 130x130 cm.**

**FCM020D Carpintería exterior en madera de roble tratada, para ventana oscilante 3,00 Ud de una hoja de 121x130 cm.**

**FCM020E Carpintería exterior en madera de roble tratada, para ventana oscilante 2,00 Ud de una hoja de 115x130 cm.**

**FCM020f Restauración de portón de madera maciza. 1,00 Ud**

FASE	1	Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.	
1.2	Sellado.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad en la junta de sellado de recibido de la carpintería a obra.	
1.3	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,4 cm/m.	
1.4	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.	
1.5	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de empotramiento.</li> <li>■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.</li> </ul>	

FASE	2	Sellado de juntas perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

FASE	3	Colocación de accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.	
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

**FCN010A Lucernario, de 363x194 cm, en tejado ondulado de teja. 1,00 Ud**

**FCN010B Lucernario, de 511x373 cm, en tejado ondulado de teja. 1,00 Ud**

FASE	1	Sellado de juntas perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

**FVC010 Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 3+3/10/4, con calzos y 19,22 m<sup>2</sup> sellado continuo.**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta
			Criterios de rechazo ■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta
			Criterios de rechazo ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

**PEH010A Puerta exterior de una hoja, de 130x225x5 cm, de entablado vertical de 2,00 Ud tablas de madera maciza de roble tratada.**

**PEH010B Puerta exterior de dos hojas, de 266x225x5 cm, de entablado vertical de 2,00 Ud tablas de madera maciza de roble tratada.**

**PEH010C Puerta exterior de una hoja, de 151x225x5 cm, de entablado vertical de 5,00 Ud tablas de madera maciza de roble tratada.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades
1.2		Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades
			Criterios de rechazo ■ Menos de 3. ■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades
2.2		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades
			Criterios de rechazo ■ Superior a 0,3 cm. ■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PPM010A Puerta de paso corredera, de dos hojas de 130x220x3,5 cm, de madera 4,00 Ud maciza de roble tratada.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PPM010B Puerta de paso, ciega, de dos hojas de 133x220x3,5 cm, con entablado 4,00 Ud vertical de tablas de madera maciza de roble tratada.**

**PPM010C Puerta de paso, ciega, de dos hojas de 130x220x3,5 cm, de madera maciza 4,00 Ud de roble tratada.**

**PPM010D Puerta de paso, ciega, de una hoja de 100x220x3,5 cm, de madera maciza 6,00 Ud de roble tratada.**

**PPM010E Puerta de paso, ciega, de dos hojas de 138x220x3,5 cm, con entablado 2,00 Ud vertical de tablas de madera maciza de roble tratada.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.	
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.	

FASE	2	Colocación de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.	
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.	

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**PTZ010 Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo 46,75 m<sup>2</sup> cerámico hueco doble, para revestir.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.	



FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.</li> </ul>	
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 cm.</li> </ul>	
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.</li> </ul>	
3.4	Desplome.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 1 cm en una planta.</li> </ul>	

FASE	4	Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 1 cm.</li> <li>■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.</li> </ul>	
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>	

**PYA010 Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de 633,10 m<sup>2</sup> climatización.**

**PYA010b Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación 633,10 m<sup>2</sup> eléctrica.**

**PYA010c Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de 633,10 m<sup>2</sup> fontanería.**

**PYA010e Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de 633,10 m<sup>2</sup> ascensor.**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul>	

**PYB010 Bancada de apoyo de maquinaria, de hormigón armado, de 130x80x16 cm. 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación de las armaduras con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.	
1.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.	
2.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Inferior a [canto_cm] cm.	
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	
2.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.	
2.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.	

FASE	3	Regleado y nivelación de la capa de compresión.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.	

FASE	4	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**ICR015 Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 15,28 m mm de diámetro.**

**ICR015b Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 7,20 m mm de diámetro.**

**ICR015c Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 14,15 m mm de diámetro.**

**ICR015d Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 500 6,45 m mm de diámetro.**

**ICR015e Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 1,00 m mm de diámetro.**

**ICR015f Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 1,00 m mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

**ICR021 Conducto autoportante rectangular de lana mineral, de 25 mm de espesor. 142,74 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Sellado de las uniones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Recubrimiento y continuidad.	1 cada 20 m	■ Falta de continuidad. ■ Solapes inferiores a 2,5 cm.

**ICR030 Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 3,00 Ud 225x125 mm.**

**ICR030b Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 10,00 Ud 325x125 mm.**

**ICR030c** Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 15,00 Ud  
425x125 mm.

**ICR030d** Rejilla de impulsión de aluminio extruido, de 225x75 mm. **4,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

**ICR040** Difusor circular de aluminio de impulsión, ADLR-A/4/D0/0/0/E6-C-0 "TROX". **8,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación del difusor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

**ICR050** Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, 8,00 Ud  
de 425x125 mm.

**ICR050b** Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 3,00 Ud  
225x125 mm.

**ICR050c** Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 10,00 Ud  
325x125 mm.

**ICR050d** Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural, de 15,00 Ud  
425x125 mm.

**ICR050e** Rejilla de retorno de aluminio extruido, de 225x75 mm. **4,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

**ICR060 Boca de ventilación para extracción, de 100 mm de diámetro. 5,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**ICR070aa Rejilla de intemperie para toma de aire, de aluminio, de 600x400 mm. 1,00 Ud**

**ICR070ab Rejilla de intemperie para toma de aire, de aluminio, de 660x400 mm. 1,00 Ud**

**ICR070ac Rejilla de intemperie para toma de aire, de aluminio, de 600x500 mm. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexión al conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

**ICR070b Rejilla de intemperie para extracción, de aluminio, de 600x400 mm. 1,00 Ud**

**ICR070bb Rejilla de intemperie para extracción, de aluminio, de 660x400 mm. 1,00 Ud**

**ICR070bc Rejilla de intemperie para extracción, de aluminio, de 600x500 mm. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación del marco en el cerramiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Fijación de la rejilla en el marco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexión al conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

**ICR070d Rejilla de intemperie para toma de aire, de aluminio, de 225x125 mm. 1,00 Ud**

**ICR070f Rejilla de intemperie para extracción, de aluminio, de 225x125 mm. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexión al conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

**ICR110 Recuperador de calor aire-aire, caudal máximo de 4500 m<sup>3</sup>/h, modelo 3,00 Ud CADT-D 45 AH DP "S&P".**

**ICR110b Recuperador de calor aire-aire, caudal máximo de 450 m<sup>3</sup>/h, modelo CADB- 1,00 Ud D 05 AH DP "S&P".**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del recuperador.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Colocación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmite vibraciones al elemento soporte.</li> </ul>

FASE	3	Conexionado con la red eléctrica.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

**ICN010** Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas de 5/8" de diámetro y 68,79 m tubería para líquido de 3/8" de diámetro.

**ICN010b** Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas de 7/8" de diámetro y 8,43 m tubería para líquido de 3/8" de diámetro.

**ICN010c** Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas de 1 1/8" de diámetro 3,70 m y tubería para líquido de 1/2" de diámetro.

**ICN010d** Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas de 1 1/8" de diámetro 0,20 m y tubería para líquido de 5/8" de diámetro.

**ICN010e** Línea frigorífica doble, tubería para gas de 1 1/8" de diámetro y tubería 3,68 m para líquido de 5/8" de diámetro.

**ICN015** Línea frigorífica doble realizada con tubería para líquido de 1/4" de 8,30 m diámetro y tubería para gas de 3/8" de diámetro.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la línea.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Longitud y desnivel.	1 por línea	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante del equipo a instalar.</li> </ul>

FASE	2	Montaje y fijación de la línea.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Aislamiento.	1 por línea	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia en algún punto.</li> <li>■ Falta de homogeneidad.</li> <li>■ Existencia de perforaciones.</li> </ul>
2.2		Separación entre soportes.	1 por línea	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

**ICN110** Unidad interior de aire acondicionado, de cassette, sistema aire-aire multi- 2,00 Ud split, para gas R-410A, modelo FDTC 25 VF "MITSUBISHI".



FASE	1	Replanteo de la unidad.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.		1 cada 5 unidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Instalación de la unidad.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.		1 cada 5 unidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.2	Accesibilidad.		1 cada 5 unidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>
2.3	Nivelación.		1 cada 5 unidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Conexión de la unidad a las líneas frigoríficas.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Conexiones.		1 por conexión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

FASE	4	Conexión de la unidad a la red eléctrica.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1	Conexión de los cables.		1 por conexión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

FASE	5	Conexión del equipo al circuito de control.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1	Conexiones.		1 por conexión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

FASE	6	Conexión de la unidad a la red de desagüe.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1	Conexiones.		1 por conexión
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

**ICN150 Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas 1,00 Ud R-410A, modelo SCM 45 ZJ "MITSUBISHI".**

FASE	1	Replanteo de la unidad.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.		1 cada 5 unidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Instalación de la unidad.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
2.2	Accesibilidad.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>	
2.3	Fijación a los soportes.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de los apoyos adecuados.</li> <li>■ Ausencia de elementos antivibratorios.</li> </ul>	
2.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>	

FASE	3	Conexión de la unidad a las líneas frigoríficas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>	

FASE	4	Conexión de la unidad a la red eléctrica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>	

FASE	5	Conexión de la unidad a la red de desagüe.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>	

**ICW500 Consola para el control centralizado en sistema aire-aire split, modelo SC- 1,00 Ud SL1N-E "MITSUBISHI".**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Conexión con la red eléctrica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>	

**ICY216 Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV, de cassette, vista, 8,00 Ud de 4 vías, para gas R-410A, modelo FXUQ71A "DAIKIN".**

**ICY253 Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV Classic, modelo 1,00 Ud RXYCQ20A "DAIKIN".**

FASE	1	Replanteo de la unidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Instalación de la unidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.2	Accesibilidad.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>
2.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Conexión del equipo a las líneas frigoríficas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

FASE	4	Conexión del equipo a la red eléctrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

FASE	5	Conexión del equipo a la red de desagüe.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

**ICY500 Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Conexionado con la red eléctrica.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

**IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, de polietileno PE 1,00 Ud 100, de 40 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> </ul>
1.2		Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>
3.2		Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>
5.2		Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	6	Colocación de la tubería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
6.2		Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.</li> </ul>
6.3		Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>

FASE	7	Montaje de la llave de corte.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
7.2		Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
8.2		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFB010 Alimentación de agua potable, enterrada, de PP-R/PP-R con fibra de 1,00 Ud vidrio/PP-R, de 40 mm de diámetro, PN=20 atm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

**IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en 1,00 Ud hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.	

**IFI005A Tubería para instalación interior de fontanería, de PP-RCT/PP-RCT/PP-R, de 13,80 m 16 mm de diámetro, PN=20 atm.**

**IFI005B Tubería para instalación interior de fontanería, de PP-RCT/PP-RCT/PP-R, de 15,75 m 20 mm de diámetro, PN=20 atm.**

**IFI005C Tubería para instalación interior de fontanería, de PP-RCT/PP-RCT/PP-R, de 35,50 m 25 mm de diámetro, PN=20 atm.**

**IFI005D Tubería para instalación interior de fontanería, de PP-RCT/PP-RCT/PP-R, de 10,10 m 32 mm de diámetro, PN=20 atm.**

**IFI005E Tubería para instalación interior de fontanería, de PP-RCT/PP-RCT/PP-R, de 3,20 m 40 mm de diámetro, PN=20 atm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>



**IF1008 Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm 5,00 Ud de diámetro.**

**IFW010 Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm 1,00 Ud de diámetro.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

**IFW030 Grifo de latón cromado, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de 2,00 Ud diámetro.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Colocación del grifo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

**IOA020 Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con dos led de 1 W, flujo 34,00 Ud luminoso 220 lúmenes.**

**IOS020 Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno 20,00 Ud fotoluminiscente, de 210x210 mm.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.</li> </ul>
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.</li> </ul>

**IOB010 Acometida general de abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de 1,00 Ud longitud, D=63 mm.**

FASE	1	Presentación en seco de tuberías y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**IOB020b Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 12 m<sup>3</sup> de 1,00 Ud capacidad.**

**IOB021 Grupo de presión de agua contra incendios. 1,00 Ud**

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**IOB022 Red enterrada de distribución de agua para abastecimiento de los equipos 30,50 m de extinción de incendios, de 90 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, de los accesorios y de las piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 25 cm.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 cada 30 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**IOB030 Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie. 1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del centro de la boca de incendio.	1 por unidad	■ Superior a 1,5 m sobre el nivel del suelo.

**IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. 11,00 Ud**

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

**ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 18,92 m tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB020B Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 90 mm, color gris claro. 63,03 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**ISB044 Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con 2,00 Ud adhesivo.**

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

**ISC010 Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm. 64,01 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 7,12 m 40 mm de diámetro.**

**ISD005c Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 3,37 m 110 mm de diámetro.**

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**IVM027 Compuerta antirretorno, de plástico, de 100 mm de diámetro, para 3,00 Ud ventilación mecánica.**

FASE	1	Fijación y colocación de la compuerta entre el extractor y el conducto.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			■ Difícilmente accesible.

**IVV040 Conducto circular de polipropileno, de 100 mm de diámetro, para 21,15 m instalación de ventilación.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 20 m
1.2		Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 20 m
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m
3.2		Separación entre soportes.	1 cada 20 m
3.3		Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m
3.4		Uniones y juntas.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			■ Falta de resistencia a la tracción.



**ITA010 Ascensor hidráulico, de 3 paradas, 630 kg de carga nominal, con capacidad 1,00 Ud para 8 personas.**

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de funcionamiento.	
Normativa de aplicación	Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

**QTT210A Cubierta inclinada con cobertura de teja.**

**332,96 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Fijación del enrastrelado a intervalos regulares.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rastrel del alero.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No tiene la altura necesaria para mantener la pendiente de las tejas.</li> </ul>

FASE	2	Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm.</li> </ul>
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 7 cm.</li> <li>■ Superior a 15 cm.</li> </ul>
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solape inferior a 15 cm.</li> <li>■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.</li> </ul>
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya.</li> <li>■ Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.</li> </ul>

**RAG014A Alicatado con gres porcelánico esmaltado, de 15x7,5 cm.**

**126,93 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
1.2	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Nivelación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
4.2		Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>

FASE	6	Colocación de las baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
6.2		Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cantoneras.</li> </ul>

FASE	8	Rejuntado de baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de coqueras.</li> </ul>

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm.</li> </ul>
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.</li> </ul>
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RIP025A Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate.**

**902,47 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,18 l/m<sup>2</sup>.</li> </ul>

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.</li> </ul>
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,2 l/m<sup>2</sup>.</li> </ul>

**RPE005A Enfoscado de cemento, maestreado, acabado fratasado, con mortero de 126,93 m<sup>2</sup> cemento M-10.**

FASE	1	Realización de maestras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 1 m en cada paño.</li> <li>■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.</li> </ul>	

FASE	2	Aplicación del mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a lo especificado en el proyecto.</li> </ul>	
2.2	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 20 mm en algún punto.</li> </ul>	

FASE	3	Acabado superficial.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	

**RPG010A Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado y enlucido de yeso 686,48 m<sup>2</sup> de aplicación en capa fina C6.**

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha humedecido previamente.</li> </ul>	

FASE	2	Realización de maestras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 2 m en cada paño.</li> <li>■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de superficie revestida	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina.</li> <li>■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié.</li> <li>■ Desplome superior a 0,3 cm/m.</li> </ul>

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Altura del guarnecido.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Insuficiente.
4.2	Planeidad.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Horizontalidad.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm/m.

FASE	5	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Altura del enlucido.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Insuficiente.
5.2	Espesor del enlucido.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Superior a 5 mm en algún punto.
5.3	Espesor total del revestimiento.	1 cada 200 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 20 mm en algún punto.

**RSB010 Base para pavimento, de mortero M-10, de 5 cm de espesor, maestreada y fratasada.**

**409,73 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 5 cm.

FASE	2	Puesta en obra del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 5 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1,7 cm.

FASE	4	Ejecución del fratasado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Planeidad.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>

FASE	5	Curado del mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**RSG011A Solado de baldosas cerámicas de gres rústico.**

**26,32 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3 cm.</li> </ul>

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Espolvoreo.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el mortero.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a <math>\pm 2</math> mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
4.2		Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
4.3		Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2		Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>

FASE	6	Rejuntado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
6.2		Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RSM020A Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de 191,69 m<sup>2</sup> roble.**

FASE	1	Replanteo de los ejes de los rastreles y marcado de niveles.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los ejes de los rastreles no se han colocado paralelos al lado más corto de la estancia.</li> </ul>

FASE	2	Colocación, nivelación y fijación de rastreles.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Atornillado de los rastreles al soporte.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los tornillos tienen una longitud insuficiente para atravesar el rastrel y penetrar en el suelo un mínimo de 2,5 cm.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Nivelación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han utilizado cuñas de madera para calzar los rastreles en todos aquellos puntos donde exista holgura entre éstos y el soporte.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de las tablas de madera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.</li> </ul>
3.2	Junta entre las lamas de la primera fila y las paredes o elementos verticales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inferior a 1,5 cm.</li> </ul>
3.3	Clavado de la primera fila y de la última fila.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El clavo no ha entrado perpendicularmente al rastrel.</li> </ul>
3.4	Encuentros de las lamas en su dimensión menor.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se han apoyado encima del eje de los rastreles.</li> </ul>

**RSN010A Pavimento continuo de microcemento.**

**198,77 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Aplicación de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
1.2	Espesor.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inferior a lo especificado en el proyecto.</li> </ul>
1.3	Acabado.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de bolsas o grietas.</li> </ul>

**RTC016A Falso techo continuo suspendido, formado por placas de yeso laminado. 152,35 m<sup>2</sup>**



FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.</li> <li>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.</li> </ul>	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 60 cm.</li> </ul>	
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.</li> </ul>	

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han encajado sobre las suspensiones.</li> <li>■ No se han nivelado correctamente.</li> <li>■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.</li> </ul>	
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.</li> </ul>	
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pieza de cruce.</li> </ul>	
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 10 cm.</li> </ul>	
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 40 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Atornillado y colocación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.</li> <li>■ No se han colocado a matajuntas.</li> <li>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.</li> <li>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.</li> <li>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.</li> </ul>
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.</li> <li>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.</li> <li>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.</li> </ul>

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de cruces o solapes.</li> </ul>

**SAL010A Lavabo sobre encimera, serie Bol "ROCA". 2,00 Ud**

**SAL040B Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Access "ROCA". 3,00 Ud**

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de elementos de junta.</li> </ul>

**SNG010 Encimera de gres porcelánico. 2,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	■ Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	3	Fijación del faldón a la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.

**UAP010 Pozo de registro de fábrica de ladrillo.**

**1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 50$ mm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 15%.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 25 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>
4.3	Cota de la solera.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> </ul>

FASE	5	Formación del arranque de fábrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2	Dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.3	Espesor de las juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1 cm.</li> <li>■ Superior a 1,5 cm.</li> </ul>
5.4	Horizontalidad de las hiladas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm, medidas con regla de 1 m.</li> </ul>

FASE	6	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1,5 cm.</li> <li>■ Superior a 2 cm.</li> </ul>

FASE	7	Montaje de las piezas premoldeadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Unión entre piezas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de juntas expansivas de sellado.</li> </ul>

FASE	8	Formación del canal en el fondo del pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior al 5%.</li> </ul>

FASE	9	Empalme y rejuntado de los colectores al pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de desnivel.</li> <li>■ Desnivel negativo.</li> </ul>

FASE	10	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.</li> </ul>

FASE	11	Colocación de los pates.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 30 cm.</li> <li>■ Superior a 40 cm.</li> </ul>
11.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 40 cm.</li> <li>■ Superior a 50 cm.</li> </ul>

FASE	12	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
12.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm.</li> </ul>

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

**UVE010A Valla formada por entramado metálico compuesto por rejilla tipo 89,95 m "DEPLOYÉ".**

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm.</li> </ul>
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm.</li> </ul>

<b>UMB020</b>	<b>Banco con respaldo, de listones de madera.</b>	<b>6,00 Ud</b>
<b>UME020</b>	<b>Papelera de fundición de suelo con pedestal.</b>	<b>6,00 Ud</b>

FASE	1	Colocación y fijación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del asiento.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.
1.2	Nivelación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.
1.3	Acabado.	1 por unidad	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

**GRA010a Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>. 11,00 Ud**

**GRA010b Transporte de residuos inertes metálicos, con contenedor de 5 m<sup>3</sup>. 1,00 Ud**

**GRA010c Transporte de residuos inertes de madera, con contenedor de 1,5 m<sup>3</sup>. 1,00 Ud**

**GRA020a Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m<sup>3</sup> con mezcla sin clasificar de residuos inertes. 11,00 Ud**

**GRA020b Canon de vertido por entrega de contenedor de 5 m<sup>3</sup> con residuos inertes metálicos. 1,00 Ud**

**GRA020c Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m<sup>3</sup> con residuos inertes de madera. 1,00 Ud**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

#### **5.- VALORACIÓN ECONÓMICA**

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 5.325,56 Euros.





## **ANEJO IX:**

# **Estudio de seguridad y salud**



## 6 ANEXO IX: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se deberá incorporar un estudio de seguridad y salud en todos aquellos proyectos de ejecución de obra en los que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en proyecto sea igual o superior a 45.759,08 euros.*
- b. Que la duración estimada sea superior a treinta días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

Por lo tanto, debido a que en el presente proyecto el presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de 766.827,06 euros, se deberá incorporar un estudio de seguridad y salud a este proyecto.

El estudio de seguridad y salud será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.



## 6. CONCLUSIONES



## 6. CONCLUSIÓN:

Tras realizar el presente proyecto, son varias las conclusiones que se sacan en claro sobre el campo de la construcción y sobre la vida profesional.

En primer lugar, tras llevar a cabo la investigación pertinente acerca del inmueble objeto y no encontrar ningún tipo de información, veo necesaria una recapacitación global sobre qué es lo que estamos haciendo con la mayoría de edificios históricos al menos en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Cuando escogí un edificio de esta antigüedad, buscaba “rescatar” un edificio tan carismático para Queixas como éste, no obstante tras buscar información en ADIF, colegios de aparejadores y arquitectura, realizar diversas llamadas a Fomento y a diferentes de organismos relacionados; ninguno de ellos tenía información sobre el inmueble, ni quien lo construyó, ni planos originales,... absolutamente nada y esto lo que conlleva es a un olvido de todo nuestro patrimonio arquitectónico, algo que es inadmisibile.

Por otra parte, el proyecto me ha ayudado a asentar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera ya que aborda prácticamente todo lo que hemos visto en estos años docentes. No obstante, aún queda mucho camino por recorrer.

Por último agradecer a los dos tutores que me han acompañado durante todo el proceso de elaboración de este proyecto: Don Manuel González Sarceda y Don Emilio Mosquera Rey, sin ellos todo esto nunca podría haber sido posible ya que mis conocimientos iniciales, aunque tenían una base, no gozaban de la experiencia necesaria para lograr alcanzar este objetivo. También me gustaría agradecer a cada uno de los compañeros, familia y profesores que me han acompañado durante todo esta etapa ya que he crecido mucho junto a todos ellos. No solo he adquirido conocimientos acerca de la construcción sino que de aquí salimos también con muchas enseñanzas de vida y eso no hay ninguna matricula que lo pague. A todos muchas gracias.





## 7. BIBLIOGRAFÍA



## 7. BIBLIOGRAFÍA:

**Aluman.** [En línea] <https://www.grupoaluman.com/>.

**Cassinello Pérez, Fernando. 1973.** *Construcción. Carpintería / F. Cassinello.* Madrid : Rueda, 1973. 84-7207-006-9.

Cortizo. [En línea] <https://www.cortizo.com/>.

**España, Ministerio de.** Código técnico. [En línea] <https://www.codigotecnico.org/>.

Galicia Pueblo a Pueblo. [En línea] <https://galiciapuebloapueblo.blogspot.com/>.

**Gonzalo Souto Blázquez, Valentín Souto García. 2011.** *Cerramientos verticales de edificios : funciones y requerimientos : (una visión transversal del CTE).* Santiago de Compostela : Reprografía del Noroeste, 2011. 978-84-92794-36-2.

Panel Estudio. [En línea] <http://www.panelestudio.com/>.

Promuseum Ibérica. [En línea] <http://www.promuseumiberica.com/presentation.php>.

Roca. [En línea] <https://www.roca.es/>.

**Souto Blázquez, Gonzalo y Blázquez, Gonzalo Souto. 2014.** *Cerramientos verticales de edificios : funciones y requerimientos : (una visión transversal del CTE).* A Coruña : Reprografía del noroeste, 2014. 978-84-16294-00-8.

**Souto Blazquez, Gonzalo y García, Valentín Souto. 2012.** *Revestimientos continuos de paramentos : enfoscados y revocos.* Santiago de Compostela : Reprografía del Noroeste, 2012. 978-84-92794-68-3.