



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Comunidad de Madrid

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN DE

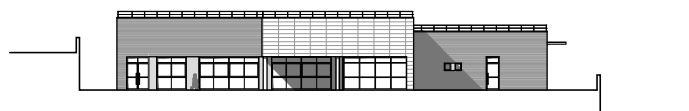
**Construcción de comedor y adecuación de
espacios exteriores en el CEIP Los Tempranales
de San Sebastián de los Reyes**

SITUACION

Bulevar Picos de Europa, 10. 28701 San Sebastián de los Reyes. Madrid

TOMO 1

I MEMORIA



D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación e Investigación
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ARQUITECTO

Marta Sánchez Valencia

FECHA

REVISADO

jul 2018



I

INDICE GENERAL DEL PROYECTO .

TOMO 1

I MEMORIA

MD-MEMORIA DESCRIPTIVA.

- MD1 DATOS BÁSICOS
- MD2 INFORMACIÓN PREVIA
- MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

- MC0 ACTUACIONES PREVIAS
- MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)
- MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL
- MC3 SISTEMA ENVOLVENTE
- MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- MC5 SISTEMA DE ACABADOS
- MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR
- MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

- E CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE
- F CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

AM-ANEJOS MEMORIA

- AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
- AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- AM3 ESTUDIO DE GETIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN
- AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS
- AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
- AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA

TOMO 2

- AM7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TOMO 3

- AM8 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO

TOMO 4

II PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TOMO 5

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

IV PLANOS





INDICE

TOMO 1

MD- MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

- A.1.- Objeto del proyecto
- A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores
- A.3.- Declaración de obra completa
- A.4.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

MD2 INFORMACIÓN PREVIA

- B.1.- Situación y emplazamiento.
- B.2.- Datos del solar

MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- C.1.- Descripción funcional
- C.2.- Descripción formal
- C.3.- Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies.
- C.4.- Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones
- C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

- D.1.- Trabajos previos y demoliciones
- D.2.- Movimiento de tierras

MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)

- D.3.- Saneamiento horizontal y evacuación de aguas
- D.4.- Cimentación y contenciones

MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

- D.5.- Estructura

MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

- D.6.- Cerramientos exteriores
- D.7.- Cubiertas
- D.8.- Carpintería exterior
- D.9.- Vidriería
- D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- D.11.- Divisiones y albañilería interior
- D.12.- Carpintería interior

MC5- SISTEMA DE ACABADOS

- D.13.- Solados y alicatados
- D.14.- Falsos techos
- D.15.- Pinturas

MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

- D.16.- Instalación de fontanería
- D.17.- Instalación eléctrica
- D.18.- Instalación de calefacción, gas y solar
- D.19.- Sistema de ventilación
- D.20.- Ascensores
- D.21.- Instalación de sistema de cableado estructurado
- D.22.- Seguridad
- D.23.- Protección contra incendios
- D.24.- Comunicaciones

MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

- D.25.- Urbanización.

MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN



D.26.- Accesibilidad

D.27.- Evacuación

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. Objeto del contrato
2. Clasificación del tipo de obra
3. Clasificación del contratista. Grupo Subgrupo Categoría
4. Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra
5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución
6. Recepción y plazo de garantía
7. Fórmula de revisión de precios
8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
9. Normas de obligado cumplimiento

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA CTE

- E.1.- Seguridad estructural DB-SE
- E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI
- E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA
- E.4.- Salubridad DB-HS
- E.5.- Protección frente al ruido DB-HR
- E.6.- Ahorro de energía DB-HE

F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- F.3.- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE)
- F.4.- Telecomunicaciones
- F.5.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo
- F.6.- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo

AM- ANEJOS MEMORIA

- AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**
- AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**
- AM3 ESTUDIO DE GETIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN**
- AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS**
- AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA**



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA .



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

A.1.- Objeto del Encargo

El objeto del mencionado encargo es la redacción del

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE COMEDOR Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES EN EL CEIP LOS TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Se desarrolla el proyecto para la construcción de un nuevo edificio de comedor, aparcamiento y adecuación de espacios exteriores.

A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores

Promotor:

- Dirección General de Infraestructuras y Servicios. Consejería de Educación e Investigación.
- CIF: S-7800001-E
- C/ Santa Hortensia, 30, 28002 Madrid

Autor:

- Arquitecto: D^a. Marta Sánchez Valencia
- NIF: 05281197Y
- Colegiada COAM nº 13.830
- Móvil: 649 88 08 03

A.3.- Declaración de obra completa

El referido proyecto reúne todos los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En lo referente al Artículo 99 punto 3 b y debido a la naturaleza del objeto del contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él dificulta la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución dichas prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia

A.4.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

Según se establece en el artículo 8 del R.D. 1627/1997 sobre los principios generales aplicables al proyecto de obra. El proyectista tomará en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de PRL en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, y en particular:

“Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fase de trabajo que se desarrollarán simultáneamente y sucesivamente”.

“Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo”.



MD2 INFORMACIÓN PREVIA

B.1.- Situación y emplazamiento

El nuevo edificio de comedor se emplaza en el mismo nivel del edificio existente de infantil y un nivel inferior al edificio de primaria, en el espacio libre en paralelo al lindero noreste con la calle peatonal Monte Perdido de la parcela perteneciente al CEIP Tempranales. Situado en el Bulevar Picos de Europa, 10 del término municipal San Sebastián de los Reyes, Madrid.

El entorno es una zona residencial de viviendas colectivas.

B.2.- Datos del solar

B.2.1.- Descripción física/ Estado actual

La parcela tiene forma sensiblemente cuadrada, con el lado al sureste curvado hacia el interior. La parcela salva un desnivel de unos 9 metros ascendiendo desde la zona sureste hasta noroeste.

Tiene una superficie según topográfico de 13.849 m².

La parcela linda:

- Por el noroeste con la Avenida de la Albufera, y parcelas urbanizadas aun sin construir.
- Por el sureste con el Bulevar Picos de Europa, y una rotonda ajardinada.
- Por el noreste con la peatonal Calle Monte Perdido, y otras parcelas urbanizadas aun sin construir.
- Por el suroeste con la peatonal Calle de Ordesa, y parcelas urbanizadas de vivienda colectiva.

Actualmente, en la esquina sur de la parcela del CEIP Tempranales se encuentra el edificio de infantil con espacios libres, ajardinados y aparcamiento. En el centro de la parcela, el edificio de primaria, junto a una pista deportiva y aparcamiento de primaria que ocupan la esquina oeste de la parcela.

Permanece vacía una superficie de terreno, en parte de la cual se ubicarán las actuaciones que se desarrollan en el presente proyecto y quedará vacía otra parte reservada para futuras ampliaciones.

B.2.2.- Accesos y servicios

En la actualidad el centro cuenta con accesos peatonal y rodado desde el Bulevar Picos de Europa, para acceso al edificio y aparcamiento de infantil, además de otro acceso peatonal por la Calle de Ordesa. Y accesos peatonal y rodado por la Avenida de la Albufera para el edificio y aparcamiento de primaria.

Con la nueva actuación se prevé, un nuevo acceso rodado desde el Bulevar Picos de Europa, para el aparcamiento y área de descarga que de servicio al nuevo edificio de comedor.

B.2.3.- Servidumbres

No se han detectado e informado de servidumbres en la parcela.

B.2.4.- Datos urbanísticos

El solar tiene calificación de Dotación de Equipamiento Educativo, según se especifica en el planeamiento vigente: Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes de 16 de enero de 2002.

Observando el Plan de Ordenación del Sector S1Área de Reparto "AR1 Tempranales", del SUP San Sebastián de los Reyes. Documento Refundido septiembre 2006, Junta Compensación AR1 "Los tempranales" AM12

La ampliación propuesta cumple con las condiciones urbanísticas aplicables a la parcela.

Parcela H-4:



AR1 TEMPRANALES

ZONA DE ORDENACIÓN			H
USO	CARACTERÍSTICO	EQUIPAMIENTO	
TIPOLOGÍA EDIFICATORIA		LIBRE	
SUPERFICIE PARCELA	MÍNIMA	m ²	
EDIFICABILIDAD		m ² /m ²	2,0
SUPERFICIE EDIFICABLE	MÁXIMA	m ²	
ALTURA MAX.	EDIFICACIÓN	m	16
	PLANTAS	Nº	4
OCUPACIÓN S/R	SUPERFICIE MAX	%	75
RESTRICCIONES DE POSICIÓN	RETRANQUEO		-
PLAZAS A PARCAMIENTO		nº/100m ² c	2

OTRAS CONDICIONES PARTICULARES

En la parcela H1, con una ocupación hasta una superficie de 3000m², tiene el carácter de uso condicionado el de ESTACIÓN de SERVICIO, autorizable en régimen de concesión administrativa si se cumpliesen las siguientes condiciones:

- a) no fuera necesaria la utilización de la parcela para la instalación de un equipamiento público
- b) la distancia a otras edificaciones fuese adecuada
- c) se considerase necesario establecer en el área de servicio de suministro de carburantes por carecer de él en un entorno de accesibilidad razonable
- d) el resto de la parcela fuera forestado, y mantenido, como parque público en condiciones similares a los terrenos de la Ordenanza M.

Asimismo, la parcela H1 tiene como uso condicionado el de INFRAESTRUCTURAS en condiciones similares a las señaladas, aplicadas al uso.



Datos urbanísticos de proyecto:

	NORMATIVA	PROYECTO
<u>-EDIFICABILIDAD</u>	2,0 m ² /m ² = 27.689 m ²	Superficie de parcela: 13.849 m ² Edificabilidad actual: 2.741,29 / 13.849 = 0,20 m ² /m ² Edificabilidad de proyecto: Comedor = 731,95 m² 731,95 / 13.849 = 0,05 m²/m² Total edificabilidad: 3.473,24 m² < 10.386,75 m² 0,125 m²/m² < 2,0 m²/m²
<u>-ALTURA MÁXIMA</u>	16 m EDIFICACIÓN 4 PLANTAS	5,80 m EDIFICACIÓN 1 PLANTA
<u>-OCUPACIÓN S/R</u>	75% SUPERFICIE MAX = 10.386,75 m ²	Superficie de parcela: 13.849 m ² Ocupación actual: 2.028,85 / 13.849 Ocup.: 14,65% Ocupación de proyecto: Comedor= 731,55 m² 731,55 / 13.849 Ocup.: 5,28% Total ocupación: 2.028,85 m² < 10.386,75 m² 19,93% < 75%
<u>-PLAZAS APARCAMIENTO</u>	2/100 m ² c	731,95 m²c 14 plazas coche + área de descarga

***NOTA ACLARATORIA:** Aunque la parcela tiene uso de Equipamiento (Docente), el aparcamiento **no es de uso público, sino de uso exclusivo de los trabajadores del Centro**, se ejecutará un nuevo aparcamiento para los trabajadores y necesidades del edificio de comedor, con nº de plazas, incluyendo reserva de plaza para personas con movilidad reducida, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza de Tempranales y en los art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de San Sebastián de los Reyes, en cuanto a dotación y diseño:

- 2 plazas por cada 100 m² construidos: 731 m² = 14 plazas coche + área de descarga
- Capacidad de área de aparcamiento 20 m²/coche: 440 m²/14 = 31 m²
- Se plantará 1 árbol por plaza de estacionamiento, plátano, castaño, tilo o pruno
- Existirá un vado de vehículos de acceso al aparcamiento
- Tendrá en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario
- El acuerdo de encuentro se solucionará de forma que no afecte a éste en su pendiente transversal, siendo la pendiente longitudinal máxima del 8%. Cuando sea posible, el itinerario mantendrá su nivel, alcanzando el vehículo la cota del itinerario fuera de éste en la calzada o en la banda de aparcamiento o infraestructuras.
- Su localización, diseño y ejecución permitirá que en las maniobras de entrada o salida, el itinerario peatonal sea visible para el conductor y mantendrá su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos.



MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cumple con:

- **Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. (BOE 28-marzo-2006). Y sus posteriores modificaciones.

- **Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid**

Artículo 5.5. de la Ley 2/1999 de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999).

- **Reglamento Electrónico de Baja Tensión**

Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 (B.O.E. nº 224). Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT. Normas UNE asociadas al R.E.B.T. Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)**

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

- **Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.**

Decreto 13/2007 de 15 de marzo

- **Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes de 16 de enero de 2002**

- **Plan de Ordenación del Sector S1Área de Reparto “AR1 Tempranales”**

C.1.- Descripción funcional

En cumplimiento del **art. 7.9.5.1.4 “Docente” del Plan General de Ordenación Urbana de San Sebastián de los Reyes**, la ampliación y el nuevo edificio proyectados responden a las necesidades de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y se ajusta a la normativa docente vigente, para este tipo de centros, a saber:

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero y publicado en B.O.E. de 12 de marzo de 2010. De acuerdo con el programa de necesidades redactado con fecha 28 de mayo de 2.015 y la guía para la redacción de los proyectos de construcción de Centros Públicos, de Educación Infantil, Primaria y Secundaria por la Dirección General de Infraestructuras de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, con fecha de junio de 2.015.

En base a lo anterior, las dotaciones que se pretenden instalar se ubican en el nivel del edificio de infantil existente, en el espacio libre al este de la parcela, en un área de actuación total de 2.173 m², dejando espacios reservados para futuras ampliaciones al norte de la parcela.

La actuación prevista desarrolla la ejecución de un **nuevo edificio de comedor**, un **nuevo aparcamiento para comedor** y la actuación sobre **los espacios exteriores** que rodean el nuevo edificio, con la ejecución, en continuación, del **muro de contención** de tierras que separa los niveles de comedor (infantil) y primaria, la ejecución de **muro de contención** que separa el nivel del comedor y el nivel del nuevo aparcamiento; y además, se ejecutará parte del **cerramiento exterior de parcela** correspondiente al área de actuación por la Calle Monte Perdido y Bulevar Picos de Europa, con un nuevo acceso rodado.

El nuevo edificio de comedor ubicado en el mismo nivel que el edificio de infantil existente, en paralelo a la calle peatonal Monte Perdido, junto al lindero este, desarrolla un programa de comedor de alumnos, aseos, catering, área de lavado, almacenes, vestuarios, cuartos de limpieza, basuras y caldera.

El nuevo aparcamiento también en paralelo a la calle Monte Perdido, se sitúa en un nivel inferior al del comedor, comunicados ambos niveles por rampas. Con nuevo acceso rodado por Bulevar Picos de Europa, y con capacidad para dar servicio a los trabajadores del comedor y área de carga y descarga.

Se dispondrán plataformas necesarias para la adecuada implantación del edificio comedor y aparcamiento.

Nivel de Comedor (Infantil existente):

Para el cumplimiento de la **Ordenanza Tempranales art. 3.5.2 “Referencia de la edificación: planta baja”**, en fase anterior se estableció la rasante virtual del nivel de comedor (infantil) en la cota 682,25 (685,00 - 679,50) y la cota de planta baja (0,00) en la cota 682,30:

$$682,30 - 682,25 = -0,05 < \pm 2m$$

Para el cumplimiento del **PGOU de SS Reyes art. 7.3.7**, en fase anterior se estableció la rasante virtual del nivel de comedor (infantil) en la cota 682,25 (685,00 - 679,50) y la cota de planta baja (0,00) en la cota 682,30, y la cota de cara inferior de forjado de suelo en la cota 682,00:

$$682,25 - 682,00 = 0,25m < 1,00m \text{ bajo rasante virtual}$$

$$682,25 - 682,00 = 0,25m < 1,50m \text{ sobre rasante virtual}$$

C.2.- Descripción formal

El nuevo edificio de comedor es un volumen cúbico de una altura, de planta rectangular, con otro volumen cúbico adosado de porche, acceso principal y vestíbulo, previos al espacio de comedor.

Con mayor altura la zona que corresponde al comedor de alumnos, con acceso principal y secundarios para evacuación en caso de emergencia.



I. MEMORIA

Con inferior altura para los espacios de servicio del comedor, aseos, catering, área de lavado, vestuarios, almacenes y cuartos de limpieza, basuras y caldera, con accesos independientes para personal, catering, carga, basuras y caldera.

Con estructura metálica, la envolvente del edificio está constituida por un cerramiento de fábrica de ladrillo cerámico visto, aislamiento térmico y trasdosado.

La fachada de paños planos dispone de ventanas con carpintería de aluminio lacado y doble acristalamiento aislante con vidrio de seguridad.

La cubierta es plana invertida no transitable, con lucernarios en el comedor para conseguir un espacio agradable e iluminado.

Diversas salidas garantizan la accesibilidad y la conexión con el resto de edificios y dotaciones situadas en la parcela, así como una adecuada evacuación en caso de incendio.

El aparcamiento

Para uso de los trabajadores del edificio de comedor, con dotación y diseño de acuerdo a lo establecido en los **art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de SS Reyes**, con capacidad para 14 plazas y área de descarga.

C.3.- Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies

Con la ampliación y el nuevo edificio que se ha proyectado se intentan resolver las necesidades de los espacios descritos anteriormente. Su distribución busca la mejor integración de las diferentes actividades que debe albergar un centro educativo, para el desarrollo de los alumnos en su proceso de aprendizaje y para los docentes y trabajadores en el desarrollo de su labor profesional.

Los accesos secundarios no sólo cumplen su función como elemento de evacuación, sino que se encuentran orientados a una mejor comunicación con los espacios exteriores con los que cuenta el Centro, así como con los edificios actuales y los que se prevén en fases posteriores.

En las fachadas se abren huecos de manera que se configuren espacios ventilados luminosos y alegres para los alumnos. Los huecos aportan una superficie de iluminación $> \text{al } 10\%$ y $> \text{al } 5\%$ de ventilación:

Comedor: 480,00 m²

iluminación 139,85 m² $> 48,00 \text{ m}^2$ ventilación 33,12 m² $> 24,00 \text{ m}^2$

El nuevo edificio proyectado responde a las necesidades de la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y se ajusta a la normativa docente vigente, de acuerdo con los programas aportados por la Dirección General de Infraestructuras y Servicios.

En base a lo anterior, las dotaciones que se pretenden instalar en el nuevo edificio, con indicación de sus superficies, quedan expresadas en la siguiente tabla:

Edificio de Comedor:

EDIFICIO DE COMEDOR		
PLANTA BAJA		
USO	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	TOTALES (m ²)
ACCESO PRINCIPAL	20,50	
COMEDOR	480,00	
ASEO FEMENINO	12,15	
ASEO MASCULINO	12,15	
DISTRIBUIDOR VESTUARIOS	8,60	
VESTUARIO FEMENINO	10,45	
VESTUARIO MASCULINO	10,50	
DISTRIBUIDOR RECEPCIÓN	9,45	
CATERING	40,05	
ÁREA DE LAVADO	18,75	
ALMACÉN COMESTIBLES	12,80	
ALMACÉN NO COMESTIBLES	7,25	
VESTIBULO LIMPIEZA	2,40	
C. LIMPIEZA	3,30	
C. BASURAS	5,30	
C. CALDERA	6,70	
TOTAL superficie útil EDIFICIO DE COMEDOR		660,35
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO DE COMEDOR		660,35
SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO DE COMEDOR		711,15
SUPERFICIE DE PORCHES (1/2)		20,40
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO DE COMEDOR		731,55



C.4.- Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones

C.4.1.- Descripción económica

El proyecto ha tenido en cuenta la economía de mantenimiento, tanto en el diseño como en las soluciones constructivas, materiales a emplear e instalaciones, de forma que se garantiza la durabilidad con los menores gastos de conservación, sin detrimento de una buena calidad arquitectónica.

C.4.2.- Datos económicos

PEM edificio:	679.335,14	€
PEM urbanización:	178.734,83	€
Total Ejecución Material:	<u>858.069,97</u>	€
13% Gastos Generales:	111.549,10	€
6% Beneficio Industrial:	51.484,20	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	<u>1.021.103,27</u>	€
21% IVA:	214.431,69	€
TOTAL:	<u>1.235.534,96</u>	€

C.4.3.- Cuadro de costes

Se ha tomado como referencia la Base de precios v6.4 2018 v0.1

C.4.4.- Calendario de obras

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en 5 meses, en función de las obras proyectadas y la necesidad de mantener la prestación de los servicios durante su ejecución.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE COMEDOR Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES EN EL CEIP LOS TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES																				
CAPITULOS	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	917,40	917,40	917,40	917,40																
MOVIMIENTO DE TIERRAS		648,96	648,96	648,96	648,96															
CIMENTACION				6374,54	6374,54	6374,54	6374,54	6374,54												
SANEAMIENTO					4233,80	4233,80	4233,80	4233,80	4233,80											
ESTRUCTURA						28304,45	28304,45	28304,45	28304,45	28304,45	28304,45	28304,45								
ALBAÑILERIA								11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27	11279,27		
CUBIERTA								14641,16	14641,16	14641,16	14641,16	14641,16	14641,16	14641,16						
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACION									3014,20	3014,20	3014,20	3014,20	3014,20	3014,20	3014,20					
CHAPADOS,SOLADOS Y ALICATADOS										5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	5242,43	
CARPINTERIA EXTERIOR											6746,18	6746,18	6746,18	6746,18	6746,18	6746,18	6746,18	6746,18		
CARPINTERIA INTERIOR													1522,56	1522,56	1522,56	1522,56	1522,56	1522,56		
INST. DE FONTANERIA										1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	1785,68	
INST. DE ELECTRICIDAD, BAJA Y MEDIA TENSIÓN								6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23	6933,23		
INFRAESTRUCTURA DE RED								619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89	619,89		
INSTALACION DE CALEFACCION Y GAS									6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	6752,92	
INSTALACION PCI Y PROTECCION													1124,92	1124,92	1124,92	1124,92	1124,92	1124,92	1124,92	
INSTALACION DE VENTILACION													5661,40	5661,40	5661,40	5661,40	5661,40	5661,40	5661,40	
GESTIÓN DE RESIDUOS	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	4559,50	
PINTURAS											1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	1572,83	
VIDRIERIA														2519,32	2519,32	2519,32	2519,32	2519,32	2519,32	
URBANIZACION Y JARDINERIA												28595,59	28595,59	28595,59	28595,59	28595,59	28595,59	28595,59	28595,59	
SEGURIDAD Y SALUD	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	976,61	
CERTIFICACION MES (Euros) precio Contrata	34.135,49				183.613,64				378.876,65				379.374,96				259.534,22			
CERTIFICACION A ORIGEN (Euros) Precio Contrata	34.135,49				217.749,13				596.625,78				976.000,74				1.235.534,96			

MADRID, julio 2018
EL ARQUITECTO

Dª. MARTA SANCHEZ VALENCIA



C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

Dña. **Marta Sánchez Valencia**, Arquitecto, redactor del **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE COMEDOR Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES EN EL CEIP LOS TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES**

CERTIFICA

Que el proyecto, es **VIABLE GEOMÉTRICAMENTE**, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno.

Y para que conste, de conformidad con lo prescrito en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº 74, de 29 de marzo de 1999), expido el presente documento.

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



Firma de la Memoria Descriptiva

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO .



MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

D.1.- Trabajos previos y demoliciones

Para la ejecución del edificio, no será necesario realizar demoliciones previas ya que la parcela se encuentra libre de edificaciones en la zona de implantación del mismo.

Para la implantación del proyecto de obras, la Dirección General de Infraestructuras y Servicios ha contratado los correspondientes estudios topográficos y geotécnicos con la Empresa GEONOC S.A., con objeto de conocer las características y naturaleza de la parcela, tanto desde el punto de vista morfológico como resistente y de deformación del subsuelo, así como las condiciones de cimentación más convenientes. Dicho estudio, se encuentra finalizado y disponible para la realización del presente proyecto de ejecución.

Las conclusiones del mismo se incorporan como anexo al presente documento.

D.2.- Movimiento de tierras

Tras limpieza y desbroce del terreno, se procederá al rellenado y vaciado para configurar las plataformas de explanación del proyecto:

Se indican las cotas de suelo terminado de las diferentes zonas. Las diferencias de nivel se salvarán fundamentalmente con rampas y taludes sobre el terreno natural o explanado.

Se establecen las plataformas que se corresponden con:

- Plataforma de nivelación 2 (edificio de comedor) =	681,50
- Plataforma de nivelación 1 (aparcamiento) =	679,00 - 680,00

Se establece la cota 0,00 suelo de planta baja de comedor (infantil) = 682,30

En el resto de documentos del proyecto se indicarán las cotas relativas.

Se continuará parte del **muro de contención** que separará el nivel del edificio de infantil y comedor, y el nivel del edificio de primaria. Y se ejecutará un nuevo muro de contención que separa en nivel del edificio de comedor y el nuevo aparcamiento.

También se procederá al vaciado por medios mecánicos de los elementos de cimentación y zanjas de saneamiento. El vaciado para los elementos de cimentación superficiales se realizará hasta la cota de firme según las recomendaciones del estudio geotécnico.

Se procederá después al relleno, tendido y compactado de tierras en las zanjas mediante tongadas de no más de 30 cm de espesor.



MC1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)

D.3.- Saneamiento horizontal y evacuación de aguas

1. ANTECEDENTES

El nuevo edificio de comedor tendrá un sistema de saneamiento y evacuación de aguas que se conectará con el existente. Acometerán a dos pozos existentes en la parcela en la esquina del bulevar de Picos de Europa con la calle Monte Perdido

En el exterior del edificio se ha previsto un drenaje perimetral, conectado a la red de pluviales. También se prevé drenaje en toda la línea de separación de los niveles de comedor (infantil) y primaria, junto a el total de la base del muro de contención que separa ambos niveles.

2.- SISTEMA ELEGIDO

El sistema elegido para saneamiento es una red horizontal separativa, para fecales y pluviales.

Según lo indicado en el artículo 2 de la Sección HS5, el diseño se ha tratado de realizar lo más sencillo posible, con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos.

Se prevén elementos de registro para que toda la instalación sea accesible para mantenimiento y reparación y cierres hidráulicos para evitar el paso del aire contenido en la instalación.

La instalación no se utilizará para evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales y/o residuales.

La red vertical de pluviales y la red vertical de fecales van separadas. La red vertical de pluviales discurre por el interior de las fachadas, en mochetas, en los sitios indicados en planos.

En la medida de lo posible las dos redes horizontales discurrirán por el exterior de los edificios, recogiendo perimetralmente todas las salidas de aseos y bajantes de pluviales y fecales.

Las dos redes horizontales discurren paralelas y desembocan en sendos pozos de registro en el exterior de los edificios.

Posteriormente se incorporan a la red municipal, tras el paso por el pozo general de registro, ya cerca de la valla de cerramiento, en el lugar indicado en el plano de urbanización.

3.- DESAGÜES DE APARATOS SANITARIOS.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios se han proyectado en tubería de P.V.C. con accesorios del mismo material, fabricada según norma UNE 35114 parte II.

Los diámetros considerados para las tuberías de desagües de los aparatos son, según el C.T.-DB-HS.5, los siguientes:

El número de aparatos a desaguar es el siguiente:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bide	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Pedestal	-	3.5	-	-
Suspendido	3	6	40	50
En batería	-	2	-	40
Fregadero	3	-	40	-
De cocina	-	8	-	100
De laboratorio, restaurante, etc.	-	0.5	-	25
Lavadero	1	3	40	50
Vertedero	3	6	40	50
Fuente para beber	3	6	40	50
Sumidero sifónico	7	-	100	-
Lavavajillas	8	-	100	-
Cuarto de baño	6	-	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bide)	8	-	100	-
Cuarto de aseo	6	-	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-

Comedor:

2 lavabos (4 unidades)

2 aseos

4 inodoros (20 uds)

4 lavabos (8 uds)

2 vestuarios

2 inodoros (10 uds)

2 lavabos (4 uds)

2 duchas (4 uds)

Limpieza

1 vertedero (8uds)

Cuarto de basuras)

1 sumidero sifónico (3uds)



Sala de calderas

1 sumidero sifónico (3uds)

Catering

2 lavavajillas (12 uds)

3 fregaderos (18 uds)

1 lavamanos (2 uds)

1 sumidero sifónico (3 uds)

Todo ello supone un total de 99 unidades de descarga.

La unión de tubos y piezas se realizará mediante adhesivo especial.

Los tubos no se podrán curvar, se emplearán piezas apropiadas. Únicamente se aceptarán curvas suaves para corregir la dirección del tubo, realizadas con aplicación del calor de forma que la temperatura absorbida por el tubo sea la necesaria para poder hacer la figura sin deformaciones ni reblandecimientos peligrosos.

Se instalarán los desagües de los aparatos de la planta baja, con una pendiente mínima del 2.5 % y máxima del 10 %.

Cada aparato estará protegido por cierre hidráulico bien centralizado en bote sifónico o sifones individuales.

4.- CANALONES Y BAJANTES

En las cubiertas planas y se recogerá con sumideros sifónicos.

Se dimensionan estos canalones de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A, la superficie de los faldones de la cubierta y pendiente del 2%.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón		4 %	
1 %	2 %			
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

Las bajantes de pluviales serán de tubería de P.V.C. de ϕ 110 mm. con piezas de derivación del mismo material, discurren empotradas en mochetas por el interior de las fachadas y van fijadas a esta mediante abrazaderas también galvanizadas.

Para dimensionar estas bajantes de pluviales se han considerado, de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A y la superficie de los faldones de la cubierta.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

La superficie construida del edificio es de 731,55 m² y tiene quince bajantes.

Las bajantes de fecales serán de tubería de P.V.C. de ϕ 125 mm. con piezas de derivación del mismo material.

5.- COLECTORES

Las condiciones que debe cumplir esta red se describen en el apartado 3.3.1.4.2. Colectores enterrados.

La red horizontal de saneamiento en ambos edificios va enterrada en todo el perímetro exterior del edificio. Se colocarán en todo su recorrido sobre una cama de hormigón H-100 de al menos 10 cm de espesor, teniendo especial cuidado al resolver las juntas entre tubos.

Las conexiones entre colectores se realizarán mediante arquetas de paso construidas en fábrica de ladrillo cerámico macizo sobre una base de hormigón en masa, enfoscada y bruñida en su interior. Las dimensiones van indicadas en los planos.

Las conexiones entre colectores y las redes verticales se harán mediante arquetas a pie de bajante de similares características a las anteriores y nunca sifónicas. Se prevé que éstas dispongan de registros como elementos de



I. MEMORIA

conexión. Los cierres hidráulicos se dispondrán tal como se especifica en el anexo de cálculo y los planos de saneamiento correspondientes.

Las bajantes de pluviales y las de fecales, se recogen por medio de una red horizontal de saneamiento constituida por tuberías de P.V.C. (albañal) con soportes o apoyos mediante corchetes de hormigón o de ladrillo.

Para dimensionar los colectores de pluviales se han considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

La zona pluviométrica A.
Los faldones de la cubierta, según el tramo.
Pendiente del 2.0 %.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Para dimensionar los colectores de fecales se ha considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

Número de UD. de descarga
Pendiente del colector.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Los diámetros de los colectores de fecales son de 160 y 200 mm. según se indica en los planos correspondientes (se adopta este diámetro mínimo 160 mm. debido a consideraciones de tipo práctico y de mantenimiento).

Los diámetros de los colectores de pluviales varían desde 160 mm. hasta 315 mm) según se indica en los planos correspondientes (se adopta este diámetro mínimo 160 mm. por el mismo motivo comentado anteriormente).

En el edificio de primaria, una vez recogidas las pluviales y fecales, se trazarán en paralelo por la parcela hacia el límite de la parcela con la calle Monte Perdido, desde aquí bajarán en paralelo a dicha calle hasta los pozos de registro situados en la esquina de la parcela con el bulevar de Picos de Europa. Ambas redes serán de 315 mm.

La ampliación de infantil se conectará al saneamiento enterrado existente.

Desde el último pozo general de registro (una vez unificadas aguas pluviales y residuales) hasta la red municipal el colector será de 315 mm. de diámetro

Estos colectores tendrán una pendiente mínima del 2.0 % y desaguarán por gravedad a un pozo de registro situado fuera del edificio, junto a la valla de cerramiento.

A partir de este último pozo de registro se ha proyectado una red de saneamiento exterior que conecta el alcantarillado municipal

El trazado propuesto en planos es orientativo pudiendo sufrir modificaciones en función de la profundidad del punto de desagüe.

6.- ARQUETAS Y POZOS

Las arquetas a pie de bajante, arquetas de paso, arquetas de registro serán de fábrica de ladrillo macizo de medio pie enfoscadas y bruñidas por el interior, con las dimensiones indicadas en los planos (todas ellas de 51x51 y 63x63 cm.).

Los pozos de paso y registro serán de fábrica de ladrillo macizo de un pie enfoscados y bruñidos por el interior con las dimensiones indicadas en planos (todos ellos de diámetro 80 cm.).

7.- EXTERIOR DEL EDIFICIO

En el exterior del edificio, perimetralmente, se ha previsto un drenaje perimetral, conectado a la red de pluviales.



8.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Se seguirán las condiciones establecidas en el apartado 5 de la sección HS5 para cada elemento de la instalación y se llevarán a cabo las pruebas indicadas en el apartado 5.6.

Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de (PVC-C) para saneamiento enterrado según norma UNE EN 1401-1:1998
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

Los productos de construcción que se empleen tienen que cumplir las características indicadas en el apartado 6 que de forma general define que los materiales tendrán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

9.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto mantenimiento de la instalación se realizarán las operaciones de inspección y conservación que se observan en el apartado 7 de la Sección HS5 del CTE.

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.



D.4.- Cimentación y contenciones

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Características del suelo:

Según el estudio geotécnico el terreno está formado por tres unidades geotécnicas diferenciadas:

- Nivel A. Nivel de rellenos heterogéneos flojos, tierra vegetal blanda y puntualmente fangos negruzcos poco consistentes.

Es el primer nivel cortado por los sondeos. Se trata de una capa de rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal blanda, así como en ocasiones fangos negruzcos poco consistentes y arcillas arenosas marrones blandas.

Este nivel incompetente presenta un espesor muy dispar dependiendo de la zona del solar: comprendido entre 0,60 y 13,50 m. El espesor es máximo en la esquina Sur del solar (sondeo 1 situado en la esquina de la Calle Ordesa con Bulevar de Picos de Europa) y mínimo en la franja de la parcela situada junto a la Calle Monte Perdido (sondeos 2 y 4).

Por su baja compacidad (reducida resistencia al corte y elevada compresibilidad) este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo en todos los casos ser rechazado como terreno de cimentación.

- Nivel B. Nivel de arenas arcillosas muy compactas.

Por debajo del nivel A inconsistente de rellenos, tierra vegetal y puntualmente fangos negruzcos blandos, aparece el terreno natural resistente constituido por unas arenas arcillosas muy compactas de color marrón amarillento con intercalaciones de arenas algo limosas asimismo muy compactas.

Los niveles más arcillosos presentan un potencial expansivo bajo, con una presión de hinchamiento de 0,30 Kg/cm².

Este nivel de alta resistencia aparece a una profundidad muy dispar: entre 0,60 y 13,50 m de profundidad y continúa hasta el final de los sondeos, a 12,20-24,00 m. de profundidad.

Sobre este nivel muy compacto se podrán empotrar las cimentaciones de las edificaciones proyectadas.

Parámetros geotécnicos estimados:

Los edificios proyectados que eviten la mitad Sur del solar (ver plano de tipología de cimentaciones en el capítulo 4 de conclusiones), se podrán cimentar mediante zapatas aisladas convenientemente arriostradas que se empotren en el nivel de arenas arcillosas muy compactas (Nivel B).

Para no tener asientos diferenciales excesivos, se recomienda no sobrepasar una tensión de trabajo máxima admisible de tensión max. adm. = 3,50 Kg/cm² en el nivel B.

Cimentación:

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

El material adoptado es Hormigón armado HA-25/B/20/IIA y Acero B500SD.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural atendiendo a elemento estructural considerado.

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos para ello se dispone en medición de partida de pozos de cimentación a fin de apoyar las zapatas en firme resistente.

Contenciones:

Por la topografía del terreno se hace necesaria la contención de tierras mediante muro de contención en mensula para separar las plataformas de trabajo entre el nivel de comedor (infantil) y el nivel de primaria. Y otro que separa las plataformas de trabajo entre el nivel de comedor y nuevo aparcamiento.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.



MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

D.5.- Estructura

La estructura se resuelve con pórticos metálicos y losas alveolares pretensadas como elemento horizontal.

Los pórticos metálicos, con protección al fuego mediante vermiculita, que arrancan desde la coronación de las vigas de planta baja. Se ha diseñado una estructura hiperestática de nudos rígidos en dirección fuerte de pilares, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

Las vigas de atado de las zapatas y encepados se elevan por encima de la plataforma de trabajo a realizar, sirviendo a su vez para el apoyo del forjado de planta baja.

Para realizar la conexión entre ambos elementos (cimentación y vigas de planta baja) se han previsto unos pilares enanos virtuales embebidos en la sección de vigas. En adelante estos enanos (formados con armadura longitudinal y transversal) los llamaremos arranques de pilares.

Sobre los arranques se dispondrán las placas de anclaje de la estructura metálica. Los pernos de anclaje de las placas se anclarán en el canto de las vigas con una longitud no inferior a la nominal según EHE.

La urbanización exterior, soleras y aparcamiento no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Las acciones consideradas para el cálculo de la estructura se obtienen de la aplicación del documento básico DB SE-AE Acciones en la edificación.

Los valores del peso propio de los elementos constructivos se han determinado como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios indicados en el Anejo C de DB SE-AE.

Para los tabiques ordinarios, cuyo peso por metro cuadrado es inferior a 1,20 kN/m², su grueso no excede de 0,08 m, y cuya distribución en planta es sensiblemente homogénea, su peso propio se ha asimilado a una carga equivalente uniformemente distribuida de 1,0 kN/m.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se han asignado como carga a sus elementos resistentes correspondientes. En caso de continuidad con plantas inferiores, se ha considerado, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso propio como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado según establece el DB-SE-C.

Las acciones térmicas y reológicas no es necesario tenerlas presente, de acuerdo con la norma, al ser las distancias máximas entre juntas inferiores a 40 metros.

Los efectos de la **sobrecarga de uso** se han simulado mediante la aplicación de una carga distribuida uniformemente de acuerdo con el uso previsto en cada zona del edificio. Como valores característicos se han adoptado los indicados en la tabla 3.1. de DB-SE-AE.

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

No se considera reducción de sobrecargas.

Se proyecta cubierta plana.

En las cubiertas planas del edificio se ha considerado una carga de nieve de 1,0 kN/m² (categorías de uso F ó G1, según tabla 3.1 de SE-AE)

Otras acciones internas, tales como desplomes, desniveles, flexiones del forjado, etc, siempre que estén dentro de los límites permisibles, no es necesario considerarlas por cumplir los forjados con las condiciones de monolitismo y continuidad.

Las acciones y las resistencias de cálculo se mayorarán según los coeficientes indicados en la normativa adecuados para el nivel de control de la estructura.

Todos los forjados llevarán una capa de compresión y zunchos perimetrales de hormigón armado de resistencia característica mínima 25 N/mm², elaborado en central, con un mallazo electro soldado Ø 5 a 15 cm. y la armadura necesaria para negativos, según la instrucción EF-96, de acero B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas. Se incluye el encofrado y desencofrado.

Se calcularán los forjados para la carga permanente y sobrecargas indicadas en el CTE.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.



MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

D.6.- Cerramientos exteriores

Las fábricas de cerramiento se resolverán con ladrillo cara vista, enfoscado interiormente con espesor mínimo de 10 mm., y un trasdosado de cartón-yeso formado por una estructura de 90 mm resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan dos placas de cartón-yeso 15.15 con placa WA en cuartos húmedos. 90/15.15. Llevará un relleno de cámara con aislamiento térmico de lana de roca de 8 cm de espesor y barrera de vapor. Al exterior se dará continuidad a la fachada al paso por los pilares, y el aislamiento térmico recubrirá los pilares interiormente para evitar pérdidas energéticas y condensaciones superficiales por puentes térmicos.

La cara exterior de ladrillo cara vista deberá tener un apoyo mínimo de 2/3 partes sobre el forjado o sobre angulares de acero fijados a los frentes de forjado. En caso de apoyar sobre angulares se aumentará el apoyo de forma que la fábrica sobresalga, en su caso, tan solo 1 ó 2 cm respecto del ala horizontal del angular, para permitir el sellado, garantizando la estanqueidad frente al agua.

Se garantizará la adecuada rigidización transversal de la fábrica de ladrillo mediante el correcto atado a los elementos estructurales o a elementos metálicos auxiliares, de forma que la longitud de los paños entre elementos de rigidización no sea mayor de 5 o 6 metros, y la separación en altura entre los elementos de atado no deberá ser mayor de 40 cm.

Para evitar y controlar que los movimientos de las distintas unidades de los edificios provoquen esfuerzos de tracción no deseados, que den lugar a la aparición de grietas en los cerramientos, en primer lugar, se tendrá en cuenta la limitación de las deformaciones estructurales; éstas no deben exceder de 8 mm para los elementos horizontales que únicamente sujetan el cerramiento de fábrica. En segundo lugar, hay que tener en cuenta que el posible pandeo lateral de los pilares, puede dar lugar a la aparición de empujes horizontales en las fábricas, por lo que no se permitirá el encuentro a tope entre pilares y muro de cerramiento, dejando al menos 5 mm de separación entre estos elementos.

Entre la estructura y el cerramiento ha de asegurarse la independencia previendo durante la ejecución de los forjados, el dejar anclada a los frentes, una estructura auxiliar a base de perfiles metálicos que sujeten los diversos tramos de fábrica.

Se dará continuidad a las juntas de dilatación de la estructura, manteniéndolas también en el cerramiento, dejando un sellado elástico para evitar la entrada del agua.

Además, se ejecutarán las juntas de dilatación de las fábricas de ladrillo según las condiciones especificadas en el apartado de cumplimiento del DB-HS. Se dispondrán juntas de dilatación en función del material de la hoja principal del cerramiento (ladrillo cerámico). Dichas juntas irán dispuestas cada 12 m de longitud con un sellante sobre un relleno introducido en la junta.

Fachadas de ladrillos cara vista y acabado de mortero monocapa en paños detallados en plano correspondiente de fachadas, con malla de refuerzo en el paso por frente de forjados, y en color a igualar con los edificios existentes.

Las fachadas del volumen de acceso, llevarán un chapado exterior de piedra arenisca a igualar el chapado de la sala de usos múltiples de los edificios de infantil y primaria existentes. Chapado de piedra arenisca con piezas de 60x30 cm y de 2,5 a 3,5 cm de espesor, con fijación de acuerdo con los criterios generales de la NTE-RPC-8 (anclajes ocultos), debiendo disponerse dos anclajes de sujeción en el canto inferior de las piezas y dos de retención en el canto superior, con espesor de al menos 3 cm, siguiendo los criterios de colocación de la norma UNE 22203:2011 "Construcción de aplacados de fachadas con piedra natural".

D.7.- Cubiertas

El nuevo **edificio de comedor** se ha proyectado con cubierta plana invertida no transitable. Formación de pendientes con hormigón ligero, capa de mortero de 2 cm de espesor, imprimación asfáltica, impermeabilización adherida bicapa formada por dos láminas de betún modificado, con armadura de fibra de vidrio en lámina inferior y de poliéster en la superior. Lámina geotextil de separación. Aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta densidad de 10 cm de espesor sobre capa separadora de geotextil, impermeabilización adherida y capa antipunzonamiento bajo grava. La densidad del conjunto de láminas impermeabilizantes será al menos de 6 kg/m². La pendiente mínima será del 1% y se dispondrá ventilaciones mínimas de 100 cm² y juntas de dilatación intermedias en tramos máximos de 15 metros. Se colocarán sumideros de EPDM en los lugares indicados en planos de cubiertas y se deberá garantizar la compatibilidad de estos y las láminas bituminosas.

En cubierta plana, sobre el comedor, se ubican 6 lucernarios de policarbonato.

Sobre el acceso al catering se dispone un porche formado por una losa de hormigón armado in situ de 20 cm de espesor.

D.8.- Carpintería exterior

Ventanas:

La carpintería exterior será de aluminio lacado con hojas abatibles, correderas o fijas según se indica en los planos de detalle. Perfilera principal 120 mm. Llevarán rotura de puente térmico mínima de 12 mm y su permeabilidad al aire máxima de 27 m³/hm² a 100 Pa.

Con persianas de aluminio aislante de sistema monoblock.



I. MEMORIA

No son necesarias barreras de protección en las ventanas, ya que la altura de antepecho o fijo es superior a 0,90 m. Herrajes y tornillería de acero inoxidable.

Llevarán doble acristalamiento tipo climalit con una cámara de 16 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip (4+4), con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento. Éste llevará una junta perimetral de EPDM, con tapajuntas y vierteaguas clipables.

Puertas:

Puertas de aluminio lacado con hojas abatibles, acristaladas con vidrio de seguridad resistente a impactos nivel 2. Con barras antipánico tipo "push" en las puertas de acceso/salida señaladas en plano correspondiente.

Cerrajería:

Bastidores perimetrales en tubo de acero lacado 120 mm, hojas abatibles y fijas según plano correspondiente. Tirador tubo 50 mm acabado en acero inoxidable. Herrajes colgar y seguridad de acero inoxidable. Cerraduras de seguridad maestreadas en accesos, cuartos de instalaciones y limpieza. 4 bisagras por hoja.

Puertas resistentes al fuego:

Llevarán certificado de homologación correspondiente garantizando el grado de resistencia, cumplirán la definición del CTE.

NOTA: Todas las puertas de acceso desde el exterior del edificio tendrán burlete o cepillo de goma anclado a la hoja sobre batiente de piedra similar a la acera perimetral con pendiente al exterior del 2%, para impedir la entrada de agua.

Barandillas y pasamanos:

En escaleras y rampas exteriores se prolongarán 30 cm en arranque y fin.

El pasamanos estará a una altura de 1m., se dispondrá otro pasamanos a altura de 0,70m., según se especifica en el DB-SUA 4.2.4

Cumplirán las especificaciones de los artículos 3.2 y 4.3 del DB-SUA.

D.9.- Vidriería

Llevarán doble acristalamiento bajo emisivos para mejor comportamiento energético, tipo climalit con una cámara de 16 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip 4+4, resistencia a impacto Nivel 2, con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento. Éste llevará una junta perimetral de EPDM, con tapajuntas y vierteaguas clipables.

Las ventanas superiores de aulas de infantil llevarán protección solar integrada.

El sistema y acristalamiento interior será el adecuado para obtener el aislamiento acústico, en este caso vidrio laminar acústico y de seguridad de 13 mm entre comedor y catering y área de lavado.

Se colocarán espejos sobre los lavabos de todos los aseos y vestuarios.

D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Aislamiento térmico:

Forjados de planta baja con aislamiento térmico con panel XPS de 5 cm de espesor.

En fachadas, relleno de cámara con aislamiento térmico de lana de roca de al menos 8 cm de espesor y barrera de vapor.

En cubierta plana, se pondrá aislamiento térmico de poliestireno extruido de alta densidad de 10 cm de espesor sobre la impermeabilización adherida

Aislamiento acústico:

Se colocará aislamiento acústico contra ruido de impacto y aislamiento acústico en tabiquería entre área de catering y comedor. La maquinaria irá encapsulada para su aislamiento acústico. Y la vidriería incluirá aislamiento acústico (butiral) a ruido aéreo previsto en el documento de justificación del DB-HR.

Todos los espesores serán conforme a CTE y RITE.

Impermeabilizaciones:

En cubierta plana, impermeabilización adherida bicapa con lámina superior de betún modificado, y doble armadura de fibra de vidrio en lámina inferior y de poliéster en la superior.



MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

D.11.- Divisiones y albañilería interior

La tabiquería de división y distribución interior serán de cartón-yeso, formados por una estructura de 90mm, resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan a cada cara dos placas de cartón yeso 15.15, con placa WA en cuartos húmedos. 15.15/90/15.15. con aislamiento térmico y acústico entre comedor y área de catering. Para su ejecución se deberán tener en cuenta las prescripciones de la norma UNE 102043:2013.

Las divisiones entre el c. de caldera y distribuidor y almacén, será de ½ pie de ladrillo perforado y trasdosado por ambas caras con una estructura de 90 mm resistente de acero protegida contra oxidación, sobre la que se atornilla una placa de cartón-yeso de 15 mm.

Las divisiones de las cabinas de inodoros en vestuarios se realizarán con tablero fenólico, hasta una altura aproximada de 2,10 sin llegar hasta el techo.

Ver planos de detalles constructivos 11A11.

D.12.- Carpintería interior

Puertas:

Las puertas interiores serán de tablero aglomerado de 16 mm. canteado visto en "E", chapado con tablero de fibras, acabado con melanina con alto contraste cromático a definir por D.F., precerco de pino, cerco y tapajuntas de fibra de madera. Las manillas y escudos serán tipo Ocariz en acabado anodizado o acero.

Acristalamiento 4+4 con butiral acústico en las puertas que separan comedor y área de lavado y catering.

Las puertas llevarán cierres de seguridad y amaestramiento.

Ver planos de carpinterías 10A10.



MC5 SISTEMA DE ACABADOS

D.13.- Solados, alicatados y zócalos

Solados:

- Pavimento de baldosa de gres compacto de 40x40 cm. acabado antideslizante en color a determinar por la D.F. Reacción al fuego Efl. Resistencia al deslizamiento $15 < Rd \leq 35$, clase 1. Para todas las zonas interiores secas. En comedor y almacenes.

- Pavimento de baldosa de gres compacto de 40x40 cm. acabado antideslizante en color a determinar por la D.F. Reacción al fuego Efl, *Reacción al fuego Bfl-s1 en catering. Resistencia al deslizamiento $15 < Rd \leq 35$, clase 1. Para todas las zonas interiores secas. Vestíbulos y cuartos húmedos, catering, área de lavado, aseos, vestuarios, c. de limpieza y c. de basuras.

En exteriores se colocará:

- Solado exterior de hormigón in situ impreso a igualar los exteriores existentes. Resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3. Exteriores

Alicatados:

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20. En tacos coloreados, tipo mosaico gresificado, de colores a definir por la D.F., así como listelos decorativos a juego hasta cota de falso techo o cota superior de paramento. Reacción a fuego C-s2,d0. En aseos.

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20. Combinando piezas blancas y de colores a definir por la D.F., así como listelos decorativos a juego hasta cota de falso techo o cota superior de paramento. Reacción a fuego C-s2,d0.

En vestuarios, catering, área de lavado y cuartos de basuras y limpieza.

NOTA: En catering, área de lavado y cuartos de basuras y limpieza la unión entre paramento horizontal y vertical será redondeada con moldura de gres porcelánica de media caña.

Zócalos:

- Revestimiento vertical de PVC con moldura de remate. en colores a definir por la D.F. hasta una altura de 2,00 m. El resto del paramento irá acabado con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F. hasta cota de falso techo. Reacción al fuego C-s2,d0. En acceso principal y comedor.

D.14.- Falsos techos

- Falso techo acústico de lana mineral de 15 mm. de espesor con acabado inferior en color blanco con faja perimetral. Reacción al fuego c-s2,d0. En acceso principal y comedor.

- Falso techo de cartón yeso hidrófugo de 15 mm. Acabado pintado en color blanco. Reacción al fuego C-s2,d0.

En distribuidores, aseos, vestuarios, área de catering y lavado, almacenes, cuartos de limpieza y basuras.

- Falso techo de chapa perforada lacada al horno para exteriores.

Reacción al fuego C-s2,d0.

Porche de acceso

D.15.- Pinturas

- En paramentos verticales (paredes):

- Acabado de paramentos verticales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En distribuidores, almacenes y c. de caldera. Y de parte superior del zócalo a falso techo en acceso principal y comedor.

- En paramentos horizontales (techos) de porche catering:

- Acabado de paramentos horizontales con pintura plástica lisa en color gris hormigón.

Reacción al fuego C-s2,d0.

En cara inferior de porches.

- **Sobre carpintería metálica y cerrajería** se aplicará:

- Acabado de carpintería metálica y cerrajería con pintura al esmalte satinado en color a definir por la D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.

- **Sobre columnas exentas** se aplicará:

- Acabado con pintura al esmalte satinado en color a definir por la D.F.



I. MEMORIA

Reacción al fuego C-s2,d0.

- **Sobre carpintería de madera** se aplicará:
 - Acabado de carpintería de madera interior o exterior con barniz sintético.
- Reacción al fuego C-s2,d0.
Ver plano de acabados 10A10



MC6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

D.16.- Instalación de fontanería

1. ANTECEDENTES

El centro dispone actualmente de un edificio de infantil y otro de primaria. Para el nuevo edificio de comedor la instalación de fontanería se alimentará de una derivación prevista en el grupo de presión del edificio de primaria.

La instalación de suministro de agua cumplirá las condiciones establecidas en las secciones correspondientes del documento básico DB HS Salubridad.

El suministro de agua se realiza actualmente por el Canal de Isabel II.

2.- NORMATIVA

Para la realización del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanza vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS-4. Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IFF/1.973, (como norma de consulta).
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Normas de la Compañía Suministradora (Canal de Isabel II).

3.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Desde la derivación de la acometida existente se alimentará el nuevo edificio. La acometida enterrada, formada por tubo polietileno de alta densidad de diámetro 75 mm, 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.

En cada núcleo se instalan las llaves de corte correspondientes.

El diámetro del ramal de distribución permanece constante, sin reducción, en el interior de cada núcleo sanitario.

Desde el ramal de distribución se alimenta a cada punto de consumo, con tubería PPR de los diámetros señalados en los planos.

Se dispondrán sistema antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

En nuestro caso, se instalará antirretorno en la alimentación al circuito de calefacción.

Las derivaciones a aparatos tienen los diámetros siguientes:

Tabla 4.2 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)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

La distribución interior en los núcleos se llevará junto al techo y se ramificará en las tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo, empotradas.



I. MEMORIA

En la red interior de agua fría se emplearán tuberías de Polipropileno reticulado tanto en la tubería de alimentación como en los distribuidores. Las derivaciones a aparato se realizarán en tubería PPR.

Todas las tuberías que discurran por falsos techos irán aisladas para evitar condensaciones.

Los gastos unitarios mínimos considerados por aparato son los siguientes:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

A efecto de la instalación que se dimensiona el número de los aparatos sanitarios es el siguiente:

Comedor:

- 2 lavabos en el comedor
- 2 aseos:
 - 4 lavabos
 - 4 inodoros
- 2 vestuarios:
 - 2 lavabos
 - 2 inodoros
 - 2 duchas
- C. Limpieza:
 - 1 vertedero
- Catering:
 - 2 lavavajillas
 - 3 fregaderos
 - 1 lavamanos

4.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

DATOS DE LA INSTALACION

Presión disponible en acometida: 35,00 m.c.a.
 Fluctuación de presión en acometida: 0 %
 Altura máxima con respecto a la acometida: 8,00 m
 Temperatura del agua fría: 15°C
 Temperatura del agua caliente: 45°C
 Viscosidad cinemática del agua fría: 1,16×10⁻⁶ m²/s
 Viscosidad cinemática del agua caliente: 0,60×10⁻⁶ m²/s

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
 n = Número de aparatos instalados.
 \square = Factor corrector que depende del uso del edificio.



Q_{max} = Caudal máximo previsible (l/s).
 □Q = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
 N = Número de suministros.
 Q_{max.e} = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
 □Q_{max} = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

DIAMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

Q = Caudal máximo previsible (l/s)
 V = Velocidad de hipótesis (m/s)
 D = Diámetro interior (mm)

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de HAZEN-WILLIAMS, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = 0'36 \cdot C \cdot D^{0'63} \cdot I^{0'54}$$

Donde:

V = Velocidad del agua
 C = Coeficiente que adquiere diferentes valores en función del material
 D = Diámetro interior
 I = Pérdida de carga lineal

VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
 Q = Caudal máximo previsible (l/s)
 D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de HAZEN-WILLIAMS, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
 J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
 L = Longitud del tramo, en metros
 L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
 □H = Diferencia de cotas, en metros



I. MEMORIA

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguiente relación L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz	50

ANEJO CÁLCULO DE TRAMOS

COMEDOR

PROYECTO : REDES de agua fria edificio comedor tempranales

REDES GENERALES :

Tramo	Q _s Tramo dm ³ /s	Q _c Tramo dm ³ /s	diametro de calculo	Ø nomin al (mm)	Ø interio r (mm)	velocid ad real (m/s)	Nº Re	coef. Friccion	Δp/m	Long. mts.	Leq	Δp (m.c.a)
general	3,50	2,76	41,92	63	51,4	1,33	52207,4	0,02068	0,036348	6,0	7,5	0,3
asep femenino	0,40	0,40	15,96	25	20,4	1,22	19057,6	0,02631	0,038547	10,0	12,5	1,2
aseo masculino	0,40	0,40	15,96	25	20,4	1,22	19057,6	0,02631	0,038547	4,0	5,0	0,5
general	2,70	2,34	38,62	50	40,8	1,79	55823,4	0,02042	0,082016	8,0	10,0	0,8
catering+vestuarios	1,30	1,31	28,91	40	32,6	1,57	39145,7	0,02212	0,085859	8,0	10,0	0,9
vestuarios	0,80	0,80	22,57	32	26,2	1,48	29677,5	0,02361	0,101235	4,0	5,0	0,5
zona catering	0,50	0,50	17,84	25	20,4	1,53	23822	0,02492	0,145836	3,0	3,8	0,5
lavamanos	0,10	0,10	7,98	16	12,4	0,83	7838,21	0,03335	0,034084	4,0	5,0	0,5
fregadero	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11939,2	0,02965	0,087930	10,0	12,5	1,1
fregadero	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11939,2	0,02965	0,087930	4,0	5,0	0,4
general	1,40	1,41	29,94	40	32,6	1,69	41991,6	0,02177	0,097024	50,0	62,5	6,1
zona de lavado	1,00	1,00	25,23	40	32,6	1,20	29814,1	0,02355	0,052902	4,0	5,0	0,3
lavavajillas	0,25	0,25	12,62	20	16,2	1,21	14999,1	0,02799	0,129661	35,0	43,8	5,7
lavavajillas	0,25	0,25	12,62	20	16,2	1,21	14999,1	0,02799	0,129661	10,0	12,5	1,6
fregadero	0,30	0,30	13,82	20	16,2	1,46	17998,9	0,02673	0,178336	4,0	5,0	0,9
destrasado	0,20	0,20	11,28	16	12,4	1,66	15676,4	0,02774	0,313003	10,0	12,5	3,9
cuarto de basuras	0,20	0,20	11,28	16	12,4	1,66	15676,4	0,02774	0,313003	4,0	5,0	1,6
cuarto de limpieza	0,20	0,20	11,28	16	12,4	1,66	15676,4	0,02774	0,313003	10,0	12,5	3,9

5.- AGUA CALIENTE SANITARIA

En la presente memoria se fijan las condiciones técnicas que debe cumplir la instalación para preparar A.C.S. mediante energía solar, realizando el dimensionado de la misma.

Los datos de partida, para el dimensionamiento de la instalación, son los siguientes:

En la ampliación del edificio de comedor para cubrir la demanda de acs se hará una instalación de producción independiente a la del edificio.

La demanda prevista por persona es de 4 litros de ACS al día, tabla del CT.DB.HE 4 ahorro de energía.

Ocupación máxima prevista para esta ampliación es de 416 alumnos.

El gasto total diario será por lo tanto de 684 litros-día.

La contribución solar al estar el edificio situado en la zona climática IV es del 50 % según la tabla 2.1 del CT.DB.HE-4.

En función de estos datos el depósito de almacenamiento solar elegido es de 300 litros para estar del lado de la seguridad. La temperatura de preparación será de 60°C. El circuito primario se llenará con un glicol, con inhibidores para la corrosión. El cálculo del sistema de captadores solares se realiza en el anejo correspondiente.



I. MEMORIA

Se prevé un sistema de apoyo para complementar a la instalación solar en los momentos de baja radiación solar, o de un consumo punta superior al previsto. El apoyo se hará mediante grupos térmicos de gas natural.

Para el aislamiento de la tuberías de agua caliente se utiliza coquilla flexible de espuma elastomérica tipo SH/ Armaflex o similar 30 mm. de espesor o superior, según diámetros, cumpliendo la reacción al fuego BI-S3,d0 y acorde a la IT 1.2.4.2.1. RITE. Conductividad térmica 0,036 W/mK

Se contempla la instalación de una red de retorno de agua caliente sanitaria al existir puntos a una distancia superior a 15 m de la caldera.

La tabla de calculo de los diámetros de la tubería de agua caliente son:

PROYECTO : REDES de agua caliente edificio comedor tempranales												
REDES GENERALES :												
Tramo	Q _t Tramo dm ³ /s	Q _c Tramo dm ³ /s	diametro de calculo	Ø nomin al (mm)	Ø interio r (mm)	velocid ad real (m/s)	Nº Re	coef. Friccion	Δp/m	Long. mts.	Leq	Δp (m.c.a)
general	1,39	1,40	29,84	40	32,6	1,68	41713,8	0,02181	0,095887	8,0	10,0	1,0
zona de lavado	0,60	0,60	19,54	32	26,2	1,11	22258,1	0,02529	0,060987	4,0	5,0	0,3
fregadero	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11999,2	0,02965	0,087930	3,0	3,8	0,3
lavavajillas	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11999,2	0,02965	0,087930	4,0	5,0	0,4
lavavajillas	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11999,2	0,02965	0,087930	10,0	12,5	1,1
general	0,79	0,79	22,43	32	26,2	1,47	29306,5	0,02368	0,099011	4,0	5,0	0,5
catering	0,20	0,20	11,28	20	16,2	0,97	11999,2	0,02965	0,087930	50,0	62,5	5,5
vestuarios+aseos	0,59	0,59	19,38	32	26,2	1,09	21887,2	0,02539	0,059213	4,0	5,0	0,3
vestuarios	0,33	0,33	14,49	20	16,2	1,60	19798,7	0,02611	0,210776	35,0	43,8	9,2
vestuario masculino	0,17	0,17	10,25	16	12,4	1,37	12933,1	0,02913	0,223775	10,0	12,5	2,8
vestuario femenino	0,17	0,17	10,25	16	12,4	1,37	12933,1	0,02913	0,223775	4,0	5,0	1,1
general	0,26	0,26	12,87	20	16,2	1,26	15599	0,02771	0,138849	10,0	12,5	1,7
aseo masculino	0,13	0,13	9,10	16	12,4	1,08	10189,7	0,03103	0,147943	4,0	5,0	0,7
aseo femenino	0,13	0,13	9,10	16	12,4	1,08	10189,7	0,03103	0,147943	10,0	12,5	1,8

6.- APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada en color blanco.

Los inodoros serán de porcelana vitrificada en color blanco, de tanque bajo con pulsador grande, irán anclados al solado, con asiento y tapa lacados, con bisagra de acero y latiguillos de acero inoxidable.

Los lavabos de porcelana vitrificada en color blanco para empotrar en encimeras de mármol, con grifo mezclador temporizado, con llaves de escuadra, sifón individual y latiguillos flexibles.

Los aseos adaptados llevarán ayudas técnicas para apoyo.



D.17.- Instalación eléctrica

1. ANTECEDENTES

Actualmente el centro dispone de dos edificios. En el nuevo edificio de primaria se instalará un cuadro general que dará servicio al propio edificio de primaria, al edificio de infantil y su ampliación y a las futuras ampliaciones. Desde la CGP existente en el límite de parcela se instalará una nueva acometida general hasta el edificio de primaria y de aquí se distribuirá al resto de edificios.

También en el edificio de primaria, se instalará un grupo electrógeno que de suministro de socorro obligatorio para aforos superiores a 300 personas en pública concurrencia.. Por tanto del cuadro general del edificio de primaria saldrá una línea para alimentar el cuadro general del comedor y otra línea que alimentará el cuadro de socorro del comedor.

2. NORMATIVA LEGAL

Para llevar a cabo la instalación nos atenderemos en todo momento a la normativa actual vigente.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 (B.O.E. nº 224).
- Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT.
- Normas UNE asociadas al R.E.B.T.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación.

3. CLASIFICACION

Según la ITC-BT-28, desde el punto de vista eléctrico queda clasificado como "local de pública concurrencia".

4. PREVISION DE CARGA

La carga a prever se determinará en función de la demanda de potencia. Para el centro se prevé la siguiente:

- Suministro Normal Comedor = $34400\text{ W} + 3200\text{ W} = 37600\text{ W}$
- Suministro Socorro comedor = 3200 W

Según la ITC-BT-44, por considerarse leds, la potencia en este tipo de alumbrado se ha multiplicado por 1,8 a la hora del cálculo de las líneas de alumbrado.

5. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

La totalidad de la instalación eléctrica de los nuevos edificios (incluidos los ya existentes) se alimentarán, mediante derivaciones individuales, en baja tensión desde el cuadro general de distribución situado en el edificio de primaria.

5.1. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

-Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

-Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.

-Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.

-Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.

-Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

-Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

-Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

-Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

-Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

-Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



-Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

-Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.2. INSTALACIONES DE ENLACE.

5.2.1. DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

La derivación ira enterrada desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general en el edificio de primaria.

5.2.2. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.



- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

5.3. INSTALACIONES INTERIORES.

5.3.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

5.3.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.3.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.



- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

5.3.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

5.3.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación (M□)	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.3.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

5.3.7. SISTEMAS DE INSTALACION.

5.3.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

5.3.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.



I. MEMORIA

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.



- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

5.3.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los

cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

5.3.7.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

5.3.7.5. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.



Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

5.4. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA.

5.4.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.



- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

5.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

5.4.2.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

5.4.2.2. Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

5.4.2.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.



- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

5.4.2.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

5.4.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.



I. MEMORIA

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores onnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
 - Escaparates
 - Almacenes
 - Talleres
 - Pasillos, escaleras y vestíbulos

5.5. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte onnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte onnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.6. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

5.6.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					



Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

5.6.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

5.6.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

5.7. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

5.7.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.



Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.7.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

5.8. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

5.8.1. UNIONES A TIERRA.



Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 5.6.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.



Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

5.8.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

5.8.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

5.8.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

5.8.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

5.8.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.



Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

5.9. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

5.10. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior

a la señalada en el cuadro siguiente:



De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

5.11. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos ϕ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N^o de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de



regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \sin\phi; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \sin\phi; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mccc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$



Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)



I. MEMORIA

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de comedor

OBRA:		COMEDOR TEMPRANALES										HOJA:		
CUADRO:		CS-CATERING												
CIR N°	ECEPTORE	CONCEPTO	POTENCIA (W)	CONEXION M-T	CONEXION f	TIPO DE CARGA	POTENCIA CALCULO (W)	INTEN. (A)	INTEN. (A")	PROT. (A)	SECC. (mm2)	LONG. (m)	c (Ω)	TUBO Ø
RED														
1aR	A2	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,30	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
2aR	A5	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,30	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
3aR	A7	ALUMBRADO ASEOS	225	M	0,30	D	405	1,09	1,36		1,5	10	0,18	16
4aR	E3	EMERGENCIA ASEOS	60	M	0,30	D	108	0,29	0,52	10	1,5	10	0,05	16
1bR	A3	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,30	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
2bR	A6	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,30	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
3bR	A8	ALUMBRADO CATERING	345	M	0,30	D	621	1,67	3,00	10	1,5	20	0,56	16
4bR	E4	EMRGENCIA CATERING	60	M	0,30	D	108	0,29	0,52	10	1,5	20	0,10	16
1eR	AEXT1	ALUMBRADO EXTERIOR EDIFICIO	150	M	0,30	D	270	0,72	1,30	10	6	50	0,15	32
1fR	AEXT2	ALUMBRADO URBANIZACION	150	M	0,30	D	270	0,72	1,30	10	6	50	0,15	32
1qR	F1	LAVAVAJILLAS	6.000	T	0,30	R	6.000	3,63		16	6	20	0,22	32
2qR	F2	LAVAVAJILLAS	4.000	T	0,30	R	4.000	6,42		16	2,5	20	0,36	16
1kR	F3	USOS VARIOS	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
2kR	F4	USOS VARIOS	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
3kR	F5	USOS VARIOS	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
1iR	F6	FRIGORIFICO	3.000	M	0,30	R	3.000	14,43		16	2,5	20	1,62	16
2iR	F7	MANTENEDOR	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
1jR	F8	TOMA TRIFASICA	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25	21,74	16	2,5	20	0,81	16
1kR	F9	FRIGORIFICO	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
2kR	F10	FRIGORIFICO	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
4kR	F11	FRIGORIFICO	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
5kR	F12	MANTENEDOR	3.000	M	0,30	R	3.000	14,43		16	2,5	20	1,62	16
1iR	F13	USOS VARIOS	1.500	M	0,30	R	1.500	7,25		16	2,5	20	0,81	16
2iR	F14	MOSQUITERA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
4iR	F15	MOSQUITERA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
5iR	F16	MOSQUITERA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
1mR	SIAY1	UNIDAD DE VENTILACION P. BAJA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
2mR	SIAY2	UNIDAD DE VENTILACION P. BAJA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
3mR	SIAY3	UNIDAD DE VENTILACION P. BAJA	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
3mR	EXAS	EXTRACTOR ASEOS	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
								3,66						
1eR	EXCAT	EXTRACTOR CATERING	500	M	0,30	R	500	2,42		16	2,5	20	0,27	16
4iR	EXBAS	EXTRACTOS CUARTO BASURAS	150	M	0,30	R	150	0,72		16	2,5	20	0,08	16
5iR	CSCAL	CUADRO SECUNDARIO CADERAS	4.300	T	0,30	R	4.300	6,30		16	6	20	0,16	32



I. MEMORIA

Cuadro socorro

OBRA:		COMEDOR TEMPRANALES										HOJA:		1/1
CUADRO:		CS- SOCORRO												
CIR N°	RECEPTORES	CONCEPTO	POTENCIA (W)	CIRCUITO M-T	COSENO φ	TIPO DE CARGA	POTENCIA CALCULO(W)	INTEN. (A)	INTEN. (A')	PROT. (A)	SECC. (mm2)	LONG. (m)	e (%)	TUBO Ø
		RED												
2aR	A1	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,90	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
3aR	E1	ALUMBRADO EMERGENCIA	60	M	0,90	D	108	0,29	0,52	10	1,5	30	0,15	16
1bR	A4	ALUMBRADO COMEDOR	360	M	0,90	D	648	1,74	3,13	10	1,5	30	0,87	16
2bR	E2	ALUMBRADO EMERGENCIA	60	M	0,90	D	108	0,29	0,52	10	1,5	30	0,15	16
4bR		CENTRALINCENDIOS	300	M	0,90	R	300	1,45		16	2,5	10	0,08	16

OBRA:		CEIP TEMPRANALES										HOJA:		1/1
CUADRO:		CS-CUARTO CALDERAS												
CIR N°	RECEPTORES	CONCEPTO	POTENCIA (W)	CIRCUITO M-T	COSENO φ	TIPO DE CARGA	POTENCIA CALCULO(W)	INTEN. (A)	INTEN. (A')	PROT. (A)	SECC. (mm2)	LONG. (m)	e (%)	TUBO Ø
		RED												
1fR	ACC+E.ACC	ALUMBRADO SALA DE CALDERAS	200	M	0,90	R	200	0,97		10	1,5	5	0,05	16
2fR	TC	TOMAS DE CORRIENTE	500	M	0,90	R	500	2,42		16	2,5	5	0,07	16
3fR	GB V	GB, BATERIAS VENT.	350	M	0,90	R	350	1,69		16	2,5	5	0,05	16
4fR	GB R	GB RADIADORES	400	M	0,90	R	400	1,93		16	2,5	5	0,05	16
5fR	GB P	GB PRIMARIO	400	M	0,90	R	400	1,93		16	2,5	5	0,05	16
			1.850					8,94						
1gR	CREG	CENTRAL REGULACION	150	M	0,90	R	150	0,72		16	2,5	5	0,02	16
2gR	GB ACSP	GB ACS PRIMARIO	250	M	0,90	R	250	1,21		16	2,5	5	0,03	16
3gR	RACS	BOMBA RECIRCULACION ACS	200	M	0,90	R	200	0,97		16	2,5	5	0,03	16
4gR	RSOLAR	REGULACION SOLAR	150	M	0,90	R	150	0,72		16	2,5	5	0,02	16
5gR	GB SOL	GB SOLAR	200	M	0,90	R	200	0,97		16	2,5	5	0,03	16
1hR	CDG	CENTRAL DETECCION GAS	150	M	0,90	R	150	0,72		16	2,5	5	0,02	16

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	50 mm ² 360 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 5 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 1,51 ohmios. Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



D.18.- Instalación de calefacción, gas y solar

Instalación de calefacción

1. ANTECEDENTES

El nuevo edificio de comedor tendrá su propia sala de calderas.

2. OBJETO.

El objeto de este proyecto es el de ofrecer detalles del cálculo y diseño de los componentes de la instalación de calefacción del edificio de comedor.

3. NORMATIVA LEGAL.

En la redacción y estudio de este proyecto de Calefacción nos atendremos a la siguiente Normativa:

- . Cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Decreto 1027/2007 de 29 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- . Código Técnico Edificación.
- . Reglamento de Recipientes a Presión.
- . Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. RD-842/2002.

4. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

El complejo objeto de este proyecto está formado:

- Zona de comedor, propiamente dicha y zonas de lavado y preparación de comidas con aseos vestuarios..

Los cerramientos que se han tenido en cuenta para la realización de la instalación de calefacción son los siguientes:

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25	1140	0.585	0.2095	238.846	10
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10	1950	1.72	0.0581	249.594	50
Betún fieltro o lámina	0.3	1100	0.198	0.0152	238.846	50000
Caucho natural	0.7	910	0.112	0.0626	262.73	10000
Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1	1390	0.146	0.0068	214.961	50000
Falso techo continuo liso de placas de yeso laminado	1.25	825	0.215	0.0581	238.846	4
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7	930	0.376	0.186	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11	1140	0.525	0.2093	238.846	10
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.49	0.0306	238.846	6
Lana mineral	4	70	0.029	1.368	200.631	1
Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30	2083.33	1.173	0.3333	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1	1350	0.602	0.0166	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	2	1350	0.602	0.0332	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5	1350	0.602	0.0831	238.846	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10	1000	0.353	0.2836	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.027	1.8755	238.846	1
pintura plastica	0.01	1000	0.43	0.0002	238.846	1
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	0.2	900	0.215	0.0093	238.846	4
Plaqueta o baldosa cerámica	0.5	2000	0.86	0.0058	191.077	30
Plaqueta o baldosa de gres	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Subcapa fieltro	0.1	120	0.043	0.0233	310.5	15
Placa de yeso laminado	1.5	731.333	0.215	0.0698	238.846	10
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.215	0.0581	238.846	4
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7.5	930	0.403	0.1859	238.846	10
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5	37.5	0.029	1.71	238.846	20
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.029	2.736	238.846	20

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ



Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.118	0.0447	238.846	10
ECOD 037	6	40	0.032	1.8856	191.077	1
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.118	0.0134	238.846	10
Enfoscado de cemento a buena vista	1	1900	1.118	0.0089	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5	920	0.43	0.2674	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón	11.5	1140	0.549	0.2093	238.846	10
Film de polietileno	0.02	920	0.284	0.0007	525.461	100000
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	5	40	0.03	1.6611	200.631	1
Panel de tetones de poliestireno expandido, termoconformado con lámina superficial de poliestireno, "SAUNIER DUVAL"	0.8	30	0.028	0.2819	238.846	1000
Pavimento de goma	0.25	1200	0.146	0.0171	334.384	100000
Placa de yeso laminado	1.5	731.333	0.215	0.0698	238.846	10
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.215	0.0581	238.846	4
Poliestireno extruido	4	38	0.029	1.368	238.846	100
Solera de hormigón en masa	10	2500	1.978	0.0506	238.846	80

Abreviaturas utilizadas			
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$)
ρ	Densidad (kg/m^3)	Cp	Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$)
λ	Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$)	μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l)

5. SISTEMA DE INSTALACION

Para dar servicio de calefacción y acs se ha previsto una caldera CGB 100 con las siguientes características;

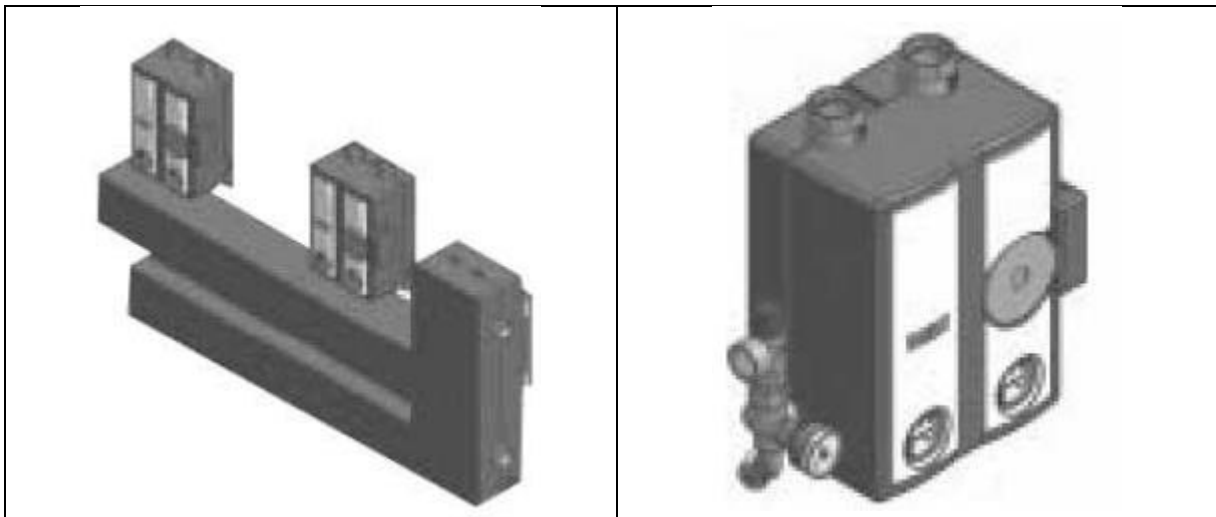
Modelo			CGB-100
Potencia a 80/60°C	kW		91,9
Potencia a 50/30°C	kW		98,8
Carga térmica nominal	kW		94
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW		18,2
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW		19,6
Potencia mínima (modulando)	kW		18,5
Impulsión calefacción-Diámetro exterior	G		1½"
Retorno calefacción-Diámetro exterior	G		1½"
Conexión de gas	R		¾"
Conexión salida de humos	mm		110/160
Salidas de gases	Modelo		C53x, C63, C63x, C83, C83x, C93x
Categoría de gas			II2ELL3P
Gasto calorífico Gas natural E (Hi =9,5 kWh/m³ = 34,2 MJ/m³)	m³/h		10,03
Gas natural LL (Hi =8,6 kWh/m³ = 31,0 MJ/m³)	m³/h		11,11
GLP P (Hi =12,8 kWh/kg = 46,1 MJ/kg)	kg/h		7,44
Presión entrada de gas: Gas natural	mbar		20
Presión entrada de gas: GLP	mbar		50
Rendimiento estacional a 40/30° C. (PCI/PCS)	%		110 / 99
Rendimiento estacional a 75/60° C. (PCI/PCS)	%		107 / 96
Rendimiento a potencia nominal 100% 80/60° C. (PCI/PCS)	%		97 / 88
Rendimiento a carga parcial 30%. TR=30° C (PCI/PCS)	%		107 / 96
Temperatura de impulsión inicial	°C		80
Temperatura de impulsión hasta	°C		90
Presión máxima de trabajo	bar		6,0



I. MEMORIA

Altura manométrica del circuito de calefac. (PWM 100 %)			modulando
Caudal de 3000 l/h (70kW con $\Delta t = 20K$)			-
Caudal de 4000 l/h (92kW con $\Delta t = 20K$)			80
Carga térmica nominal	Caudal máscico de humos	g/s	43,5
	Tª salida de humos 80/60-50/30	°C	78-53
	Presión disponible del ventilador	Pa	200
Potencia térmica mínima	Caudal máscico de humos	g/s	8,9
	Tª salida de humos 80/60-50/30	°C	60-36
	Presión disponible del ventilador	Pa	12
Valor evacuación de gases			Gs2
Emisión NOx			Clase 5
Condensados con 50/30°C			Ltr./h 9,8
PH condensados			4
Potencia eléctrica absorbida			W 130
Protección			IPX4D
Peso total			kg 93
Homologación CE			CE-0085BR0164
Conexión eléctrica			230 V/50 Hz

- Sistema primario de generación de calor compuesto por los siguientes elementos:
Conjunto hidráulico con aguja de equilibrado para 1 caldera conexas a derechas o a izquierda compuesto de:
 - 1 Conjuntos hidráulicos con bomba con:
 - Bomba modulante UPER 32-80.
 - Manómetro 0-10 bar
 - Caudal = 0-8 m³/h;
 - Conexión 1" para vaso de expansión altura hasta 7,7 m.c.a.
 - Conexiones 2".
 - Válvula de seguridad 3 bar
 - aislamiento.
 - Llaves de corte con termómetro.
 - Válvula anti retorno.
 - 1 Kit de conexiones hidráulicas para 2 calderas, que incluye soportación y aislamiento.
 - 1 Aguja de equilibrado hasta 10 m³/h, que incluye soportación y aislamiento.



El sistema primario tendrá dos niveles de funcionamiento básico:

1. Inicio de funcionamiento de los sistemas de calefacción, donde el primario trabajará de con un salto de temperaturas de 80 – 65 °C.
 2. Para aprovechar el sistema de condensación de las calderas, la temperatura de consigna del primario será de 58°C (cerca del límite donde se produce la condensación y los máximos rendimientos).
- Sistemas secundarios de calor (impulsión y retorno) compuestos por:
 - Circuito secundario de calefacción correspondiente a los emisores térmicos de aluminio . La temperatura de trabajo de este circuito como mínimo de 63 – 53 °C durante el periodo de entrada en funcionamiento del edificio, bajándose 5 °C (tanto la impulsión como el retorno 58-48 °C) una vez se hallan vencido las diferentes inercias térmicas. Este circuito posee válvula de tres vías. Los emisores



I. MEMORIA

térmicos finales serán de aluminio de diferentes alturas en función de la emisión calorífica que tengan que irradiar en el local correspondiente. Cada uno de estos emisores llevarán detentor y válvula termostática. La válvula termostática podrá ser bloqueada a una determinada temperatura por personal de mantenimiento.

- Circuito secundario de calefacción correspondiente a las baterías de las unidades de tratamiento SIAV de la planta baja y de la primera del Centro de Primaria. La temperatura de trabajo de estos circuitos será como mínimo de 60 – 40 °C durante el periodo de entrada en funcionamiento del edificio, bajándose 5 °C (tanto la impulsión como el retorno 55-35 °C) una vez se hallan vencido las diferentes inercias térmicas. Estos circuitos poseen válvulas de tres vías.
- A continuación, se exponen algunos de los elementos de este circuito secundario:
 - Todos los circuitos (primarios y secundarios) llegaran sus correspondientes sistemas de bombeo, compuestos por bombas gemelas siempre que sea posible.
 - El combustible de los generadores de calor será gas natural. La potencia instalada de los mismos supera los 70 KW. La regulación de todo el conjunto será electrónica.
 - Las tuberías de los elementos de calefacción serán multicapa PEX-AL-PEX.
 - El aislamiento de las tuberías se realizará con espuma elastomérica o equivalente según normativa. Los espesores se realizarán según requerimientos del RITE.

6. FUENTE DE ENERGIA

Como se ha comentado anteriormente, el combustible a utilizar para los generadores será gas natural, cuya instalación cumplirá lo especificado el correspondiente reglamento.

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA DEL RITE

Para el circuito de los SIAV, la bomba es YONOS PICO- 25/1-4

Mueve un caudal de 2,5 m³/h con un consumo de 45 w lo que nos da un SFP de 64800 W/(m³/s)

Para el circuito de los radiadores, la bomba es YONOS PICO-D 30/1-8

Mueve un caudal de 3,5 m³/h con un consumo de 45 w lo que nos da un SFP de 46285 W/(m³/s)

Para el circuito de secundario de acs, la bomba es YONOS PICO-D 30/1-6

Mueve un caudal de 3 m³/h con un consumo de 40 w lo que nos da un SFP de 48000 W/(m³/s)

Para la producción de acs se ha propuesto una instalación de paneles solares que cubren mas del 50% de la demanda y como energía auxiliar una caldera de gas natural de condensación con un rendimiento del 107%.

Para la calefacción se ha propuesto la misma caldera de apoyo auxiliar de acs con radiadores funcionando en unregimen de 58-48°C para aprovechar la energia de condensación del gas natural.

7. CUMPLIMIENTO ITE. 1.2.4.1.2.2

Para conseguir el cumplimiento de la ITE.1.2.4.1.2.2 en lo relativo al fraccionamiento de potencia el equipo de producción de calor no es preciso que se disponga de más de un generador de calor, por ser la potencia inferior a 400 kw, en ambos casos.

En el edificio de comedor, de acuerdo con ITE.1.2.4.1.2.3 el quemador por estar la potencia térmica entre 70 y 400 kw. debe tener como mínimo una regulación de dos marchas, no obstante, los generadores escogidos poseen quemadores modulantes.

8. CUMPLIMIENTO ITE. 1.2.4.2

Por transportar fluidos a temperaturas mayores de 40°C, se cumplirán las tablas siguientes:



Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

Las tuberías de los elementos de calefacción serán multicapa PEX-AL-PEX.

Aislamiento térmico para tuberías de climatización interiores con mínima emisión de humos, modelo Armaflex Ultima o similar, 25 mm de espesor, hasta diámetro 32 mm y 32 mm de espesor para 40 y 50 con estructura de célula cerrada, con clasificación de reacción al fuego BL-s1, d0, autoextinguible, no gotea, no propaga llama, temperatura máxima de trabajo +110°C, conductividad térmica $\leq 0,040 \text{ W/(m,K)}$

9. CUMPLIMIENTO ITE. 1.2.4.4

Se dispondrán de un dispositivo para la medición de la energía térmica generada en el primario. En el servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

10. CUMPLIMIENTO ITE. 1.3.4.1.2

El acceso a la sala de calderas se hará por una puerta con unas dimensiones suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas. La puerta está dotada de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: «Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio».

No hay ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados

Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;

La sala dispondrá de sumidero.

El cuadro eléctrico de protección estará dentro de la sala, sin embargo, existirá una seta de corte general en el exterior de la sala.

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.

11. CUMPLIMIENTO ITE. 1.3.4.2

Para la alimentación del circuito primario se instalará una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro es 32 mm.

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible.

Los puntos altos de los circuitos irán provistos de un dispositivo de purga de aire automático.

Para absorber las dilataciones se instalará un vaso de expansión en la caldera y otro en el colector general.



Tanto en la caldera como en el acumulador se dispondrá de válvulas de seguridad.
Todos los grupos de bombeo dispondrán de filtros, así como la alimentación del circuito cerrado.

12. CUMPLIMIENTO ITE. 1.3.4.4

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies de los radiadores tendrán una temperatura menor que 80 °C

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos en la sala de calderas se han dispuesto de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

En los falsos techos se tienen accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el «Manual de Uso y Mantenimiento», estará situado en lugar visible, en sala de calderas.

Equipos de medición:

Colector de impulsión y retorno: un termómetro.

Vasos de expansión: un manómetro.

Circuitos secundarios: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.

Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.

Chimenea: un pirómetro con escala indicadora.

Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida.

Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

13. CONTROL AUTOMÁTICO

El control de temperatura, en función de las condiciones externas, se realizará mediante válvulas motorizadas de tres vías accionada por centralita electrónica en función de la temperatura exterior y de la temperatura de impulsión.

El control de la temperatura interior se conseguirá mediante válvulas termostáticas en los radiadores de la sala

.

14. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

En ambas calderas:

Detector de flujo que impida el funcionamiento de la caldera en caso de falta de flujo.

Se instalará una válvula de seguridad en la caldera tarada a 3 kg/cm².

Termómetros en las tuberías de ida y retorno.

Manómetros antes y después de bombas.

Termómetros en la chimenea.

Termostatos de corte en la chimenea en función de la temperatura de humos.

Vasos de expansión cerrados.

El arranque de la instalación se realizará mediante un automático programable.

15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

En el caso del edificio de primaria, la sala si tiene condición de cuarto de calderas y cumplirá con todo lo dispuesto en el REBT:

La instalación eléctrica se ajustará al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las canalizaciones tanto de fuerza como de alumbrado estarán formadas como mínimo por conductores de cobre con aislamiento de PVC para 750 V, libre de halógenos, bajo tubo de acero galvanizado en montaje superficial.

Los puntos de luz serán estancos.

El cuadro de protección se situará próximo a la puerta de acceso, será metálico, estanco, y albergará los mecanismos de protección contra sobrecarga y contactos indirectos.

Se dispondrá un automático de corte rápido en la puerta y un sistema de detección de fugas automático.

La alimentación de esta instalación será independiente desde el cuadro general.

Para el edificio de infantil no tiene condición de sala de calderas por ser inferior a 70KW

16. CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

16.1.-DATOS GENERALES CÁLCULO.

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:



Temperatura seca verano	36.5 °C
Temperatura húmeda verano	21.4 °C
Percentil condiciones de verano	1.0 %
Temperatura seca invierno	-4.9 °C
Percentil condiciones de invierno	99.0 %
Variación diurna de temperaturas	15.8 °C
Grado acumulados en base 15 – 15°C	1403 días-grado
Orientación del viento dominante	N
Velocidad del viento dominante	4.4 m/s
Altura sobre el nivel del mar	859 m
Latitud	40.75 Norte

En un anexo de cálculo aparece la evolución de las temperaturas secas y húmedas máximas corregidas para todos los meses del año y horas del día, según las tablas de corrección que recoge la norma UNE 100014.

Las fórmulas empleadas en el cálculo de cargas térmicas son:

16.2.-PERDIDAS POR TRANSMISIÓN.

$$Pt = S * Kn * lo * (Ti - Te)$$

Siendo:

Pt = Pérdida transmisión en Kcal/h.

S = Superficie en m².

Kn = Coeficiente K del cerramiento.

lo = Incremento por orientación.

Ti - Te = (Diferencia de Temperatura).

16.3.-PERDIDAS POR INFILTRACIÓN.

$$P_{real} = 0.61 * v^2$$

$$I_{real} = I * (P_{real}/100)^{1.80}$$

$$Pi = I_{real} * S * 0.30 * (Ti - Te)$$

Siendo:

P_{real} = Presión real del viento en Pa.

v = Velocidad del viento en m/seg.

I_{real} = Infiltración real en m³/h m².

Pi = Pérdidas por infiltración.

I = Infiltración ventana tipo.

16.4.-PERDIDAS POR RENOVACIÓN

$$Pr = 0.30 * (Ti - Te) * Volumen * N^{\circ} \text{ de renovaciones.}$$

Calculadas las pérdidas por infiltración, se comprobarán las pérdidas por renovaciones y tomaremos el mayor valor de ambas pérdidas.

$$PERDIDA \text{ TOTAL} = (Pt + Pi \text{ o } Pr) * (Is + li + la + le)$$

Siendo :

Is = Incremento situación (10%).

li = Incremento intermitencia (15%).

la = Incremento por altura (10%).

le = Incremento por esquina (10%).

Sumando las pérdidas de todos los locales se obtiene la potencia total necesaria del edificio.

16.5.-RESUMEN DEL CÁLCULO DE PÉRDIDAS

A continuación, figuran los resultados obtenidos, para cada uno de los locales que conforman el edificio, con la indicación de sus cargas térmicas.



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: COMUNIDAD DE MADRID
Proyecto: COMEDOR TEMPRANALES
Fecha: 19/07/2018
Población: MADRID

Zona: FASE 2 ASEO FEMENINO

12 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO			INVIerno		VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO	
							MES 8	HORA 18
EXTERNAS			-5 °C		37 °C 42 %H.R.			
INTERNAS			21 °C		26 °C 70 %H.R.		36 °C	44 %H.R.

			VERANO (Watt)			INVIerno (Watt)
			TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	
MUROS	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	10 m2				91
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			0	0		91
CRISTALES	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	2 m2				93
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			0	0		93
TABIQUES	TIPO1	9 m2 +	m2 Cristal			52
	TIPO2	m2 +	m2 Cristal			
TOTAL CARGA POR TABIQUES			0	0		52
TECHOS EXTERIORES		12 m2				124
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		12 m2				97
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			0	0		221
AIRE EXTERIOR		108 m3/h -70,0%Rec.Sens. TOTAL 32 m3/h (3 Renovaciones * hora) (54 m3/h. por persona)				314
PERSONAS		2				
ILUMINACIÓN		0 KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			0	0	0	314
FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0						
CARGAS TOTALES			0	0	0	771



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: COMUNIDAD DE MADRID
Proyecto: COMEDOR TEMPRANALES
Fecha: 19/07/2018
Población: MADRID

Zona: FASE 2 ASEO MASCULINO

12 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO			INVIERNO		VERANO	
EXTERNAS			-5 °C		37 °C	42 %H.R.
INTERNAS			21 °C		26 °C	70 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO			
MES	8	HORA	17
	36 °C		42 %H.R.

			VERANO (Watt)			INVIERNO
			TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	(Watt)
MUROS	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			0	0		0
CRISTALES	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			0	0		0
TABIQUES	TIPO1	9 m2 +				52
	TIPO2	11 m2 +				65
TOTAL CARGA POR TABIQUES			0	0		117
TECHOS EXTERIORES		12 m2				124
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		12 m2				97
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			0	0		221
AIRE EXTERIOR	108 m3/h	-70,0%Rec.Sens. TOTAL				314
	(3 Renovaciones * hora)	(54 m3/h. por persona)				
PERSONAS	2				
ILUMINACIÓN	0 KW				
MOTORES	HP				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			0	0	0	314
FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0						
CARGAS TOTALES			0	0	0	652



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: COMUNIDAD DE MADRID
Proyecto: COMEDOR TEMPRANALES
Fecha: 19/07/2018
Población: MADRID

Zona: FASE 2 COMEDOR

480 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO			INVIerno		VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO	
							MES 8	HORA 16
EXTERNAS			-5 °C		37 °C		42 %H.R.	
INTERNAS			21 °C		26 °C		70 %H.R.	

			VERANO (Watt)			INVIerno (Watt)
			TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	
MUROS	N	m2				
	Nº Salidas	46 m2				484
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	5 m2				57
	O	m2				
	NE	50 m2				528
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			0	0		1.069
CRISTALES	N	m2				
	Nº Salidas	48 m2				2.869
	E	m2				
	SE	m2				
	S	m2				
	SO	88 m2				5.317
	O	m2				
	NE	24 m2				1.431
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			0	0		9.617
TABIQUES	TIPO1	49 m2 +				310
	TIPO2	m2 +				
TOTAL CARGA POR TABIQUES			0	0		310
TECHOS EXTERIORES		426 m2				4.761
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		54 m2				2.604
SUELO		480 m2				4.200
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			0	0		11.565
AIRE EXTERIOR	12.064 m3/h	-70,0%Rec.Sens. TOTAL 3.619 m3/h				35.108
	(7 Renovaciones * hora)	(29 m3/h. por persona)				
PERSONAS	416				
ILUMINACIÓN	5 KW				
MOTORES	HP				
OTRAS CARGAS	Kw Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS			0	0	0	35.108
FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0						
CARGAS TOTALES			0	0	0	57.669



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: COMUNIDAD DE MADRID
Proyecto: COMEDOR TEMPRANALES
Fecha: 19/07/2018
Población: MADRID

Zona: FASE 2 VESTUARIO FEMENINO

11 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO	INVIERNO	VERANO
EXTERNAS	-5 °C	37 °C 42 %H.R.
INTERNAS	21 °C	26 °C 70 %H.R.

MÁXIMA CARGA VERANO	
MES 8	HORA 18
36 °C	44 %H.R.

				VERANO (Watt)			INVIERNO (Watt)
				TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	
MUROS	N	m2					
	Nº Salidas	m2					
	E	m2					
	SE	8 m2					78
	S	m2					
	SO	9 m2					88
	O	m2					
	NE	m2					
	SOMBRA	m2					
TOTAL CARGA POR MUROS				0	0		166
CRISTALES	N	m2					
	Nº Salidas	m2					
	E	m2					
	SE	1 m2					44
	S	m2					
	SO	m2					
	O	m2					
	NE	m2					
	SOMBRA	m2					
TOTAL CARGA POR CRISTALES				0	0		44
TABIQUES	TIPO1	9 m2 +	m2 Cristal				52
	TIPO2	m2 +	m2 Cristal				
TOTAL CARGA POR TABIQUES				0	0		52
TECHOS EXTERIORES		11 m2					107
TECHOS INTERIORES		m2					
CLARABOYAS		m2					
SUELO		11 m2					84
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO				0	0		191
AIRE EXTERIOR	108 m3/h	-70,0%Rec.Sens. TOTAL	32 m3/h				314
(4 Renovaciones * hora) (54 m3/h. por persona)							
PERSONAS	2					
ILUMINACIÓN	0	KW					
MOTORES		HP					
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles	Kw Latentes				
TOTAL CARGAS INTERNAS				0	0	0	314
FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0							
CARGAS TOTALES				0	0	0	767



SAUNIER DUVAL, S.A.
POL. IND. UGALDEGUREN III PARCELA 2
ZAMUDIO (VIZCAYA)

Cliente: COMUNIDAD DE MADRID
Proyecto: COMEDOR TEMPRANALES
Fecha: 19/07/2018
Población: MADRID

Zona: FASE 2 VESTUARIO MASCULINO

11 m²

CONDICIONES DEL PROYECTO			INVIERNO		VERANO		MÁXIMA CARGA VERANO	
EXTERNAS			-5 °C		37 °C	42 %H.R.	MES 8	HORA 17
INTERNAS			21 °C		26 °C	70 %H.R.	36 °C	42 %H.R.

			VERANO (Watt)			INVIERNO (Watt)
			TOTAL	SENSIBLE	LATENTE	
MUROS	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	8 m2				78
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR MUROS			0	0		78
CRISTALES	N	m2				
	Nº Salidas	m2				
	E	m2				
	SE	1 m2				44
	S	m2				
	SO	m2				
	O	m2				
	NE	m2				
	SOMBRA	m2				
TOTAL CARGA POR CRISTALES			0	0		44
TABIQUES	TIPO1	9 m2 +				52
	TIPO2	9 m2 +				53
TOTAL CARGA POR TABIQUES			0	0		105
TECHOS EXTERIORES		11 m2				107
TECHOS INTERIORES		m2				
CLARABOYAS		m2				
SUELO		11 m2				84
TOTAL POR TECHOS, CLARABOYAS Y SUELO			0	0		191
AIRE EXTERIOR	108 m3/h	-70,0%Rec.Sens. TOTAL	32 m3/h			314
(4 Renovaciones * hora)			(54 m3/h. por persona)			
PERSONAS	2				
ILUMINACIÓN	0	KW				
MOTORES		HP				
OTRAS CARGAS		Kw Sensibles			Kw Latentes	
TOTAL CARGAS INTERNAS			0	0	0	314
FACTOR DE CALOR SENSIBLE 0						
CARGAS TOTALES			0	0	0	732

Se incorpora a continuación en el apartado D.19 Sistema de ventilación, informe de aire limpio sobre el método "Por calidad del aire percibido".



I. MEMORIA

16.6.-CALCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Sobre la base de los cálculos de las pérdidas anteriormente expuesto y a las fichas justificativas de los mismos, detallamos a continuación el resumen del cálculo de los elementos de la instalación:

16.6.1.- Grupos Térmicos

Para calcular el sistema correspondiente a la calefacción se ha considerado que existe una pérdida de calor por las tuberías según los espesores mínimos del RITE (aproximadamente un 5%).

Potencia calorífica Global de calefacción
(sobre hojas de carga) 81.900 W.

16.6.2 Cálculo de tuberías

Como se ha indicado anteriormente se ha elegido un sistema bitubular, con tuberías multicapa PEX-AL-PEX mediante sistema Presfitting.

Las tuberías discurrirán por los lugares indicados en planos, las horizontales ocultas en el falso techo y las verticales empotradas en paramentos.

Las tuberías que discurran por falso techo llevaran aislamiento a base coquillas de espuma elastomérica o sistema de aislamiento equivalente homologado, con los espesores indicados en RITE.

El caudal y la sección de cada tubería lo calculamos como sigue:

$$Q = Pr / St. \quad l/h.$$

$$S = Q / v * 3.6 \text{ mm}^2.$$

Conocido el diámetro calculamos las pérdidas de carga unitaria de cada tramo de tubería. Se ha limitado la pérdida de carga a un máximo de 40 mm.c.a. El caudal de agua se ha calculado para los saltos térmicos que vienen indicados en el apartado 5 de este documento.

Circuito de radiadores

CIRCUITO DE RADIADORES				DIAMETRO REAL DE CALCULO		DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO				
Descripción ó N°	Longitud	Longitud equ	Caudal	Dc	Velocidad	Dr	Perdida Real	Perdida total	Velocidad	
de Tramo	ml	ml	l/h	mm	m/s	mm	mmca/ml	mmca	m/s	
CIRCUITO DE RADIADORES										
general	5	13,00	3.532,00	36,41	0,94	40,80	23,00	299	0,75	50x4,6 mm
aseos+vestuarios	8	20,80	264,00	13,57	0,51	16,00	17,93	373	0,36	20x2,0 mm
radiador aseo masculino	4	10,40	66,00	8,00	0,36	11,40	7,16	74	0,18	16x2,3 mm
radiador vestuario masculino	10	26,00	66,00	8,00	0,36	11,40	7,16	186	0,18	16x2,3 mm
nucleos femeninos	4	10,40	132,00	10,42	0,43	16,00	4,97	52	0,18	20x2,0 mm
radiador aseo femenino	10	26,00	66,00	8,00	0,36	11,40	7,16	186	0,18	16x2,3 mm
radiador vestuario femenino	10	26,00	66,00	8,00	0,36	11,40	7,16	186	0,18	16x2,3 mm
general comedor	5	13,00	3.268,00	35,35	0,92	40,80	19,92	259	0,69	50x4,6 mm
anillo	45	117,00	1.634,00	27,15	0,78	32,60	16,44	1.923	0,54	40x3,7 mm
radiador 10 elementos	5	13,00	109,00	9,69	0,41	11,40	18,13	236	0,30	16x2,3 mm
radiador 20 elementos	5	13,00	218,00	12,61	0,48	16,00	12,58	164	0,30	20x2,0 mm

Circuito siav

CIRCUITO DE SIAVs				DIAMETRO REAL DE CALCULO		DIAMETRO STANDAR SELECCIONADO				
Descripción ó N°	Longitud	Longitud equ	Caudal	Dc	Velocidad	Dr	Perdida Real	Perdida total	Velocidad	
de Tramo	ml	ml	l/h	mm	m/s	mm	mmca/ml	mmca	m/s	
CIRCUITO DE SIAVs										
1-2	5	13,00	590,00	18,43	0,61	20,40	24,38	317	0,50	25x2,3 mm
2-SIAV1	12	31,20	220,00	12,66	0,49	16,00	12,79	399	0,30	20x2,0 mm
2-3	12	31,20	370,00	15,43	0,55	20,40	10,27	321	0,31	25x2,3 mm
3-SIAV2	5	13,00	150,00	10,94	0,44	16,00	6,29	82	0,21	20x2,0 mm
3-SIAV3	8	20,80	220,00	12,66	0,49	16,00	12,79	266	0,30	20x2,0 mm

16.6.3.-Bombas de circulación

Para calcular las bombas de circulación tomamos las pérdidas de carga de los circuitos ya calculada en el apartado de tuberías y el caudal de agua desplazar.

$$\text{Caudal} = \text{Pot.Term.} / \text{Salto Ter} * 1000, \text{ m}^3/\text{h}.$$

El circuito primario dispone de grupos hidráulico prefabricados y adaptados a la potencia de la caldera.

Los circuitos de calefacción secundarios son los siguientes:

- Circuito de radiadores.
Caudal= 3,5 m³/h
Presión= 4,79 mca.
- Circuito de climatizadores de aire limpio.



Caudal= 0,6 m³/h
Presión= 2.5 mca.

16.6.4.- Cálculo del vaso de expansión

- Cálculo del vaso expansión según la norma UNE 100155:2004, recomendada por el RITE.

La fórmula de cálculo del volumen del vaso es $V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$

donde:

V_t es el volumen total del vaso de expansión.

V es el volumen total de agua en el circuito.

C_e es el coeficiente de dilatación del fluido.

C_p es el coeficiente de presión del gas (aire o nitrógeno, según con qué llenemos el vaso).

Se disponen de un vaso de expansión, de 80 l, uno en cada colector con las siguientes características (temperatura mínima de llenado 10°C, temperatura máxima 80°C, volumen de la instalación 1200 litros).

16.6.5.-Chimenea

Las chimeneas de los grupos térmicos serán prefabricadas y concéntricas según fabricante de las calderas, por lo que no es necesario realizar cálculos.

16.6.7.- Cálculo de radiadores

Entramos con la emisión calorífica en condiciones normales, es decir, para $t_l = 50^\circ\text{C}$, en la fórmula siguiente:

$$Q = Q_n \cdot (t_l/50)$$

Q = Emisión Calorífica Real.

Q_n = Emisión Calorífica a $t_l = 50^\circ\text{C}$.

t_l = Salto Térmico ($t_m - t_a$).

n = Exponente Característico.

El Salto Térmico (t_l), lo calculamos:

1) Si $t_{ls}/t_{le} > 0.7$ aplicamos la fórmula siguiente:

$$t_l = t_m - t_a = (t_e + t_s/2) - t_a$$

2) Si $t_{ls}/t_{le} < 0.7$ aplicamos la fórmula siguiente:

$$t_l = t_e - t_s / \ln(t_{le}/t_{ls})$$

Siendo:

t_s = Temperatura de Salida.

t_e = Temperatura de Entrada.

t_a = Temperatura de ambiente.

$$t_{ls} = t_s - t_a$$

$$t_{le} = t_e - t_a$$

3) N° de elementos = (Potencia Local / Q) * F_c

F_c = Factor de Corrección situación radiador.

Unidad	Potencia (w)	Temp. Entrada (°C)	Temp. Salida (°C)	Caudal agua (l/h)	Caída presión (mm.c.a.)	Presión de equilibrado (mm.c.a.)	Marca y modelo
Batería siav	4.180	40,0	55,0	239,7	270,0	0,0	SIIV AL-25.24G

RESUMEN DE EMISORES:



I. MEMORIA

LOCAL	POTENCIA (Kcal/h)	Nº ELEMENTOS		CAUDAL (l/h)	RADIADOR 1	RADIADOR vertical 7 elementos	RADIADOR 20 elementos
PLANTA							
ASEO FEMENINO	663,06	7	DUBAL 80	66,31	66,31		
ASEO MASCULINO	560,72	6	DUBAL 80	56,07	56,07		
VESTUARIO FEMENINO	659,62	6	DUBAL 80	65,96	65,96		
VESTUARIO MASCULINO	629,52	6	DUBAL 80	62,95	62,95		
COMEDOR	32680	300	DUBAL 80	3.268,00		108,93	217,87



Instalación de gas

1. ANTECEDENTES

El centro dispone de red de gas. De la acometida existente se sacará un ramal que de servicio a la caldera del edificio comedor.

Se han computado los caudales de los aparatos a gas para proyectar la nueva instalación de gas.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS DISTRIBUIDO Y OTRAS CONDICIONES DE PARTIDA

Para proceder al diseño de una instalación receptora de gas se parten de las siguientes características del gas distribuido:

Familia del Gas:	Segunda
Naturaleza del Gas:	Natural
Presencia Eventual de Condensados:	Nula
Toxicidad:	Nula
Poder Calorífico Superior:	9.500 kcal/m ³ (N)
Densidad relativa al aire:	0,62
Índice de Wobbe:	12.500 kcal/m ³ (N) (2ª Familia)
Grado de humedad:	Seco

Los tramos de las instalaciones receptoras están clasificados en función de la presión que se disponga en los mismos. La clasificación de los tramos de instalación por presiones es la siguiente:

- Alta presión: Superior a 4 bar efectivos (o relativos).
- Media presión B: Comprendida entre 0,4 y 4 bar efectivos (o relativos).
- Media presión A: Comprendida entre 0,05 y 0,4 bar efectivos (o relativos). (50 mbar-400 mbar).
- Baja presión: inferior o igual a 0,05 bar efectivos (o relativos). (hasta 50 mbar).

Presiones límite a considerar:

- | | |
|--|------------------------|
| • Presión en tramos MPA: | desde 0,05 hasta 4 bar |
| • Presión en tramos BP: | desde 0 hasta 0,05 bar |
| • Presión mínima a la entrada de contador: | 25 mbar |
| • Caída de presión máxima en contadores: | 1,8 mbar |
| • Presión mínima a la salida de contadores: | 18,7 mbar |
| • Caída de presión máxima desde contadores a la llave aparato: | 1,4 mbar |
| • Presión mínima en llave conexión aparato: | 16,3 mbar |

3. GRADO DE GASIFICACIÓN

El grado de gasificación es la previsión de potencia simultánea máxima individual con que se quiere dotar a las mismas. Se establecen los siguientes grados de gasificación:

- Grado 1: Se prevé una potencia simultánea máxima individual de 30 kW (25,8 te/h)
- Grado 2: Se prevé una potencia simultánea máxima individual que está comprendida entre 30 y 70 kW (25,8 y 60,2 te/h).
- Grado 3: Se prevé una potencia simultánea máxima individual superior a 70 kW (60,2 te/h).

La gasificación de la instalación actual es 3, por lo tanto, con la nueva sala de máquinas seguirá siendo 3.

4. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL NOMINAL DE UN APARATO A GAS

El caudal nominal de un aparato a gas depende de su gasto calorífico (G.C.) por el aparato y del poder calorífico superior (P.C.S.) del gas distribuido.

El gasto calorífico de un aparato a gas es la potencia que consume en su funcionamiento normal, que no debe confundirse con la potencia útil o nominal, que es la que entrega el aparato.

Para calcular el caudal nominal de un aparato a gas será suficiente dividir el gasto calorífico por el poder calorífico del gas suministrado.

El caudal nominal de un aparato a gas se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_N = 1,1 \times \frac{G.C.}{P.C.S.}$$

QN	:	Caudal nominal del aparato a gas expresado en m ³ /h
G.C.	:	Gasto calorífico del aparato a gas referido al P.C.S. expresado en Kcal/h
P.C.S.	:	Poder calorífico superior del gas expresado en Kcal/m ³ .

NOTA: el coeficiente de seguridad 1,1 suele utilizarse cuando se utiliza el PCS (Poder Calorífico Superior) en vez de PCI (Poder Calorífico Inferior).

Para la caldera del edificio de comedor el caudal de gas será (86450 kcal/h) 10,01 m³/h. Como hemos comentado el edificio de primaria sufrirá ampliaciones y se va a proveer el caudal de gas para dos calderas de 100 kw, es decir 20,02 m³/h.



5. CAUDAL MÁXIMO DE SIMULTANEIDAD DE INSTALACIONES INDIVIDUALES

En una instalación individual con más de dos receptores o aparatos a gas, es poco probable que todos ellos estén funcionando a su potencia nominal de forma simultánea.

A la hora de diseñar las instalaciones individuales, la acometida interior y la o las instalaciones comunes, se han de tener en cuenta los caudales máximos de simultaneidad de las instalaciones individuales domésticas, que se calcularán mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{SI} = A + B + \frac{C + D + \dots + N}{2}$$

Q_{SI} : Caudal máximo de simultaneidad de instalaciones individuales

A : Caudal del elemento de mayor consumo (coeficiente de simultaneidad 1)

B : Caudal del 2º elemento de mayor consumo (coeficiente de simultaneidad 1)

C,D,...,N: Caudales de los restantes elementos (coeficiente de simultaneidad 0,5)

En el proyecto actual se ha dado un coeficiente de simultaneidad de 1 a todos los elementos que son generadores térmicos.

Por esto el caudal total es 10 m3/h.

6. LONGITUD EQUIVALENTE DE LA INSTALACIÓN

Al circular un gas por una conducción se produce una disminución de su presión, llamada pérdida de carga, que es debida en primer lugar por el roce del gas con las paredes de la canalización y en segundo lugar por el roce en los diversos accesorios de la misma, como son codos, válvulas, derivaciones, etc.

Para compensar este segundo efecto de pérdida de carga y simplificar los cálculos, se toma como longitud del tramo de la instalación la longitud real (LR) incrementada en un 20 %, denominándose longitud equivalente (LE). Todo esto queda recogido en el manual de instalaciones receptoras de Gas Natural.

7. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA

Para calcular la pérdida de carga en un tramo de instalación se utiliza la fórmula de Renouard lineal para baja presión y media presión A hasta 100 mbar, y la fórmula de Renouard cuadrática para media presión A superior a 100 mbar, media presión B y alta presión

Las fórmulas de Renouard lineal y cuadrática, con sus condicionantes, son las siguientes:

Fórmula de Renouard lineal (P < 100 mbar):

$$\Delta P = 24.584,4 \cdot dr \cdot L_E \cdot \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

Fórmula Renouard cuadrática (P > 100 mbar):

$$P_1^2 - P_2^2 = 51,5 \cdot dr \cdot L_E \cdot \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}}$$

ΔP : Incremento de Presión relativa en mbar.

P1 : Presión absoluta (relativa más la atmosférica) al inicio del tramo de tubería en bar.

P2 : Presión absoluta (relativa más la atmosférica) al final del tramo de tubería en bar.

dr : Densidad relativa del gas

LE : Longitud equivalente del tramo en m.

Q : Caudal en m3/h.

D : Diámetro interior de la conducción en mm.

Todas estas expresiones son válidas para las condiciones normales, para condiciones estándar los coeficientes pueden variar ligeramente.

Se ha de tener en cuenta que esta ecuación solo es válida, siempre y cuando la velocidad del gas dentro de los tramos no supere los 20 m/s.

8. EMPUJE POR DESNIVEL

La variación de la presión que experimenta el gas cuando cambia de cota debido a su diferente densidad respecto del aire, se puede calcular aplicando la siguiente expresión:

$$e = 0,1268 \cdot \left(\frac{\rho_g}{\rho_a} - 1 \right) = 0,1268 \cdot (d_g - 1)$$

$$E = e_{mbar/m} \cdot H_m$$

e : Empuje por desnivel en mbar/m.

d_g : Densidad relativa del gas $\frac{\rho_g}{\rho_a}$

ρ_a : masa en volumen del aire

ρ_g : masa en volumen del gas



E : Empuje por desnivel en mbar
H : Altura del tramo m.

El empuje solo se considerará en tramos en baja presión y en longitudes de tubería importante, ya que sus efectos son muy limitados en tramos pequeños.

9. CÁLCULO DE VELOCIDAD DEL GAS

Para calcular la velocidad máxima del gas dentro de un tramo de la conducción se aplicará la siguiente ecuación:

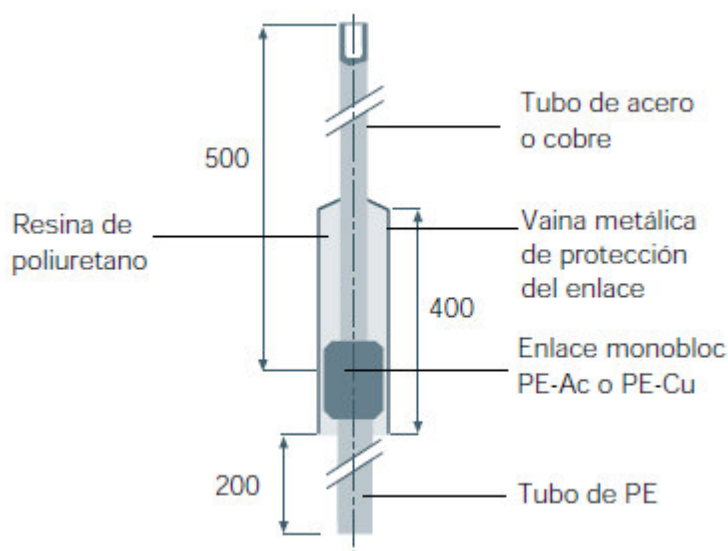
$$V = 378.04 \cdot \frac{Q}{P \cdot D^2}$$

V : Velocidad del gas en m/s
Q : Caudal en m³/h.
P : Presión absoluta al final del tramo en bar.
D : Diámetro interior de la conducción en mm.

Esta expresión es válida para las condiciones normales, para condiciones estándar el coeficiente puede variar ligeramente.

10. RESULTADOS

- La red discurrirá enterrada por la parcela hasta llegar a los dos puntos de consumo. Primero a la ampliación del edificio de infantil y después seguirá al edificio de primaria.
- Tallo acero-polietileno. Transición a instalación enterrada.



Tallo normalizado polietileno-acero o polietileno-cobre (en este caso ha de llevar vaina de protección de acero inoxidable).

- Instalación enterrada en polietileno para tramo en MPA.

Los tramos en polietileno que deban estar sometidos a media presión A o media presión B deberán ser, como mínimo, de SDR 11 y los tramos que deban estar sometidos a baja presión deberán ser, como mínimo, SDR 17,6.



Dimensiones de los tubos de polietileno

Baja presión			Media presión	
Díametro exterior (mm)	SDR	Díametro interior (mm)	SDR	Díametro interior (mm)
20	11	14	11	14
32	11	26,2	11	26,2
40	11	32,7	11	32,7
63	11	51,5	11	51,5
90	11	73,6	11	73,6
110	17,6	97,5	11	90

- Tallo polietileno-acero. Transición a instalación vista.
- Instalación vista de color amarillo o en su defecto con elementos o abrazaderas de color amarillo para tramo en MPA.

El tubo de acero utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas será de la calidad y dimensiones adecuadas a la instalación y al sistema previsto de unión entre tubos.

El tubo de acero se fabrica normalmente a partir de banda de acero laminada en caliente y soldada longitudinal o helicoidalmente.

La composición del tubo de acero soldado, helicoidal o longitudinalmente, ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.090 y el tubo de acero sin soldadura ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.080.

Los tubos de acero deberán cumplir la norma UNE 19.040 en lo relativo a dimensiones y las normas UNE 19.045 o 19.046, según sean con soldadura o sin soldadura, respectivamente, en lo relativo a las características de los mismos.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero de las mismas características que las del tubo al que han de unirse.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de acero según la citada norma UNE 19.040.

Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)

Díametro nominal (Dn)	Díametro exterior (mm)	Díametro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación usual (por ø rosca)
10	17,2	12,6	2,3	3/8"
15	21,3	16,1	2,6	1/2"
20	26,9	21,7	2,6	3/4"
25	33,7	27,3	3,2	1"
32	42,4	36	3,2	1 1/4"
40	48,3	41,9	3,2	1 1/2"

- Para la caldera del edificio de comedor se instalará una electroválvula de gas de seguridad en el exterior de la sala de calderas, comandada por dos detectores de gas y centralita. Los detectores enviarán la señal a la central de incendios para que realice las actuaciones necesarias, cerrado de electroválvula y señal de alarma. Si no fuera posible la conexión directa de los detectores (o sondas) de gas a la centralita de incendios se dispondrá centralita de gas con salida o aviso a zona con vigilancia.



DISTRIBUCIÓN INTERIOR INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

P.C.I. 9500 Kcal/m³

Densidad rel. 0,62

Línea (0-1-2-4-5-D)

Pinicial línea: 0,3 bar efec. 300 mbar

Pfinal línea teórica: 0,29 bar efec. 290 mbar

Perdida carga total: 0,01 bar 10 mbar

Longitud total: 80 m

DIN 2440
DIN 2448

Tramos	0-1	1-2	2-4	4-5	5-D
Long. Real	80				
Long. Equiv.	96	0	0	0	0
Caudal	10				

Tramo C-D

Perdida de carga teórica: 0,01 bar 10,00 mbar

Diámetro teórico: 12,10 mm

Diámetro real: 17,30 mm 1/2"

Presión final tramo: 1,21 bar abs. 213,13 mbar efec.

Perdida de carga real: 0,09 bar 86,87 mbar ¡¡Perdida carga excesiva!!

% de pérdida de carga: 868,71% Valor recomendado: 22,30 mm 3/4"

Velocidad real del gas: 10,41 m/s Velocidad aceptable

11. OTRAS CONSIDERACIONES

- Se dispondrá de muro de sección débil en la nueva sala de calderas con un mínimo de 1 m².
- Se debe disponer de ventilación natural en la nueva sala de calderas tanto superior como inferior a menos de 30 cm del suelo y del techo.



Instalación de energía solar

1. ANTECEDENTES

El nuevo edificio si precisa de acs, por lo que habrá que dotarle de una instalación solar térmica.

2. NORMATIVA APLICADA.

En general, a las instalaciones recogidas bajo este documento le son de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE).
- Las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) del RITE.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.
- Pliego de Especificaciones Técnicas para Instalaciones de Energía Solar Térmica a Baja Temperatura del I.D.A.E.
- Norma EN 12975-2, ensayo de captadores solares.
- Código Técnico de la Edificación.

3. DATOS DE PARTIDA.

Instalación solar de Agua Caliente Sanitaria para un edificio de comedor.

Para realizar el cálculo y dimensionado de la instalación hemos partido de los siguientes datos:

Datos del Proyecto/lugar:

- Datos climatológicos: Madrid –
- Fuente de los datos: CIEMAT
- Latitud (°): 40,42
- Latitud de cálculo: 40
- Altitud (m): 695 –
- Longitud (°): 3,5 W

- Según el Código Técnico de la Edificación, San Sebastián de los Reyes se encuentra en Zona Climática IV, por lo que con este consumo se deberá dar un **50% de aporte solar para ACS**, ya que a priori la demanda de ACS de la ampliación no será superior a los 5000 litros/día.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

4. CÁLCULOS ENERGÉTICOS.

El planteamiento de nuestro diseño del sistema de producción de ACS ha sido el de garantizar el máximo confort y economía del usuario, compatible con el máximo ahorro energético y la protección del medio ambiente, cubriendo las necesidades de ACS mediante la combinación de un sistema de interacumulación térmica por gas, apoyada por colectores solares.

La cobertura de las necesidades de ACS con energía solar es del **50%** para ACS de la energía total anual necesaria, evitando la emisión de grandes cantidades de gases contaminantes. A continuación, desarrollamos los datos del cálculo:

Para el cálculo de la demanda de ACS se ha partido de los siguientes datos.

La demanda prevista es de 684 litros de ACS al día . Según la tabla:



Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

1. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

1.1. DEMANDA DE A.C.S DE CÁLCULO

La **demanda total de la instalación es de 684 Litros día a 60°C**

A efectos de cálculo se empleará una temperatura de acumulador final de A.C.S. de 60°C por lo que la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura seleccionada será la obtenida a partir de la siguiente expresión:

$$Di(T) = Di(60^{\circ}C) \times \left(\frac{60 - Ti}{T - Ti} \right)$$

$Di(T)$
 $Di(60^{\circ}C)$
 Ti
 T

Demanda de A.C.S. a la temperatura seleccionada
 Demanda de A.C.S. a 60°C
 Temperatura media de agua fría
 Temperatura seleccionada del acumulador

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAPTADOR SOLAR EMPLEADO

Modelo ISUN 2.6 VDB
 Marca ACV España S.A.
 Tipo de captador Captador plano
 Homologación NPS
 Válido hasta -

Sup. bruta 2,55 m²
 Sup. Absorción 2,33 m²
 Caudal recomendado 70 l/h

Sup. Apertura 2,32 m²
 Volumen captador 1,15 litros
 Pérdida de carga - mbar

Curva de rendimiento
 Rendimiento óptico (h0a) 82 %

Coef. pérdidas (a1a) 3,734 W/m²K
 Coef. pérdidas (a2a) 0,018 W/m²K



$$h_a = h_0 a - a_1 a \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right) - a_2 a G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)$$

1.3. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO DE CAPTACIÓN

Nº de captadores	3	Sup. total captación	6,96 m ²
Inclinación sobre horiz.	40 °	Azimut α	0 °

Caudal teórico aconsejado de la montante principal	210 l/h
Diámetro interior Teórico de la montante principal	15 mm
Porcentaje de anticongelante a emplear	30 %
Temperatura de protección frente a congelación	-25 °C
Potencia necesaria para disipación *Necesario según CTE si algún mes del año superamos el 110% de la demanda energética o en más de tres meses el 100% o algún mes que la demanda energética se sitúe al 50%. No se requiere en los sistemas auto vaciantes tipo Drainback.	4872 w

Valoración de las pérdidas por la disposición de los captadores.

Caso General

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	0	0	0
Límite C.T.E.	10	10	15

1.4. TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN SOLAR

Se instalará un sistema solar Drain-Back, por los captadores solares circula un fluido térmico, en circuito "abierto" (primario) que aporta calor al circuito de consumo (secundario) a través de un intercambiador de calor interior o exterior al acumulador solar permitiendo el vaciado por gravedad de la instalación solar en el momento en el que el sistema está satisfecho.

El empleo del sistema Drain-back nos aportará las siguientes ventajas:

- Protección frente a sobre temperaturas e heladas
- No se necesita vaso de expansión
- No se necesita válvula de seguridad
- No se necesita purgador
- No necesita disipador de energía

1.5. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

La instalación dispondrá de un sistema de acumulación de ACS con las siguientes características.

Unidades	Volumen	Tipo	Sup. Intercambio
1	500 litros	Serpentín interior	3 m ²

Relación entre volumen de acumulación/superficie de captación

Volumen acumulación: 500 litros

Área de captación: 6,96 m²

$$\text{Relación: } 50 < \frac{V}{A} < 180 = 71,84 \text{ litros / m}^2$$

Superficie de intercambio mínima necesaria $A \times 0,15 = 1,044 \text{ m}^2$

Superficie de intercambio disponible = 3 m²



1.6. COBERTURA SOLAR ANUAL MES A MES

Tabla de la cobertura solar

Mes	[KWh] / mes			Cobertura solar
	Demanda A.C.S.	Solar A.C.S.	Apoyo A.C.S.	
Enero	1281	508	773	39,68%
Febrero	1157	559	599	48,29%
Marzo	1232	717	515	58,17%
Abril	1145	689	455	60,23%
Mayo	1134	709	424	62,58%
Junio	1025	733	293	71,44%
Julio	986	781	205	79,25%
Agosto	1010	777	234	76,87%
Septiembre	1025	720	306	70,2%
Octubre	1158	615	543	53,14%
Noviembre	1192	500	693	41,9%
Diciembre	1281	427	855	33,32%
Total kWh / año	13629	7736	5893	56,76%

Gráfico de cobertura solar anual mes a mes

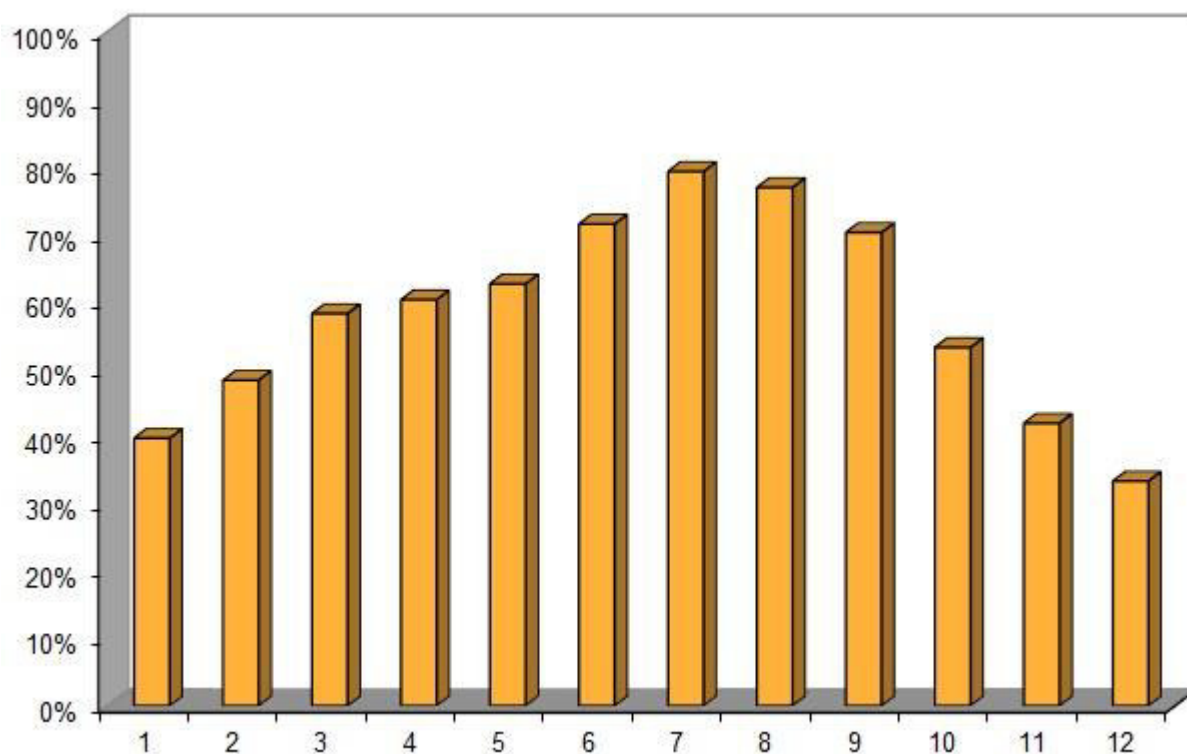


Gráfico1



Gráfico comparativo de las necesidades energéticas de A.C.S.

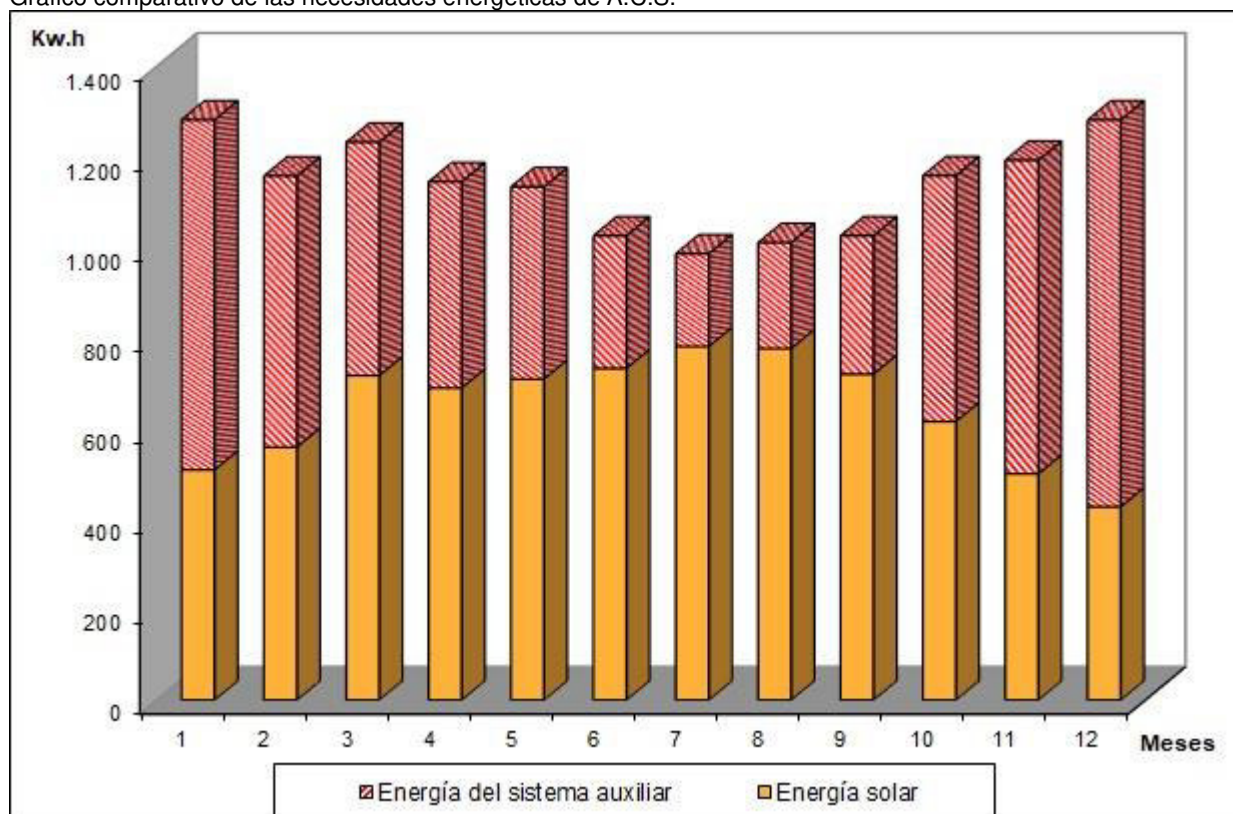


Gráfico2

Tabla de ahorros de combustible y emisiones

	Ahorro con energía solar	Consumo Gas con energía solar	Consumo Gas sin energía solar	Ahorro CO ² Kg/año
Consumo anual Kg gas propano	600	457	1057	1655
Consumo anual m ³ de gas natural	744	567	1311	1470
Consumo anual litros de gasoil	721	549	1270	1934
Consumo anual kW eléctricos	7736	5893	13629	1157



Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

11. ACUMULACIÓN DEL CALOR SOLAR

La acumulación solar se lleva a cabo, mediante la instalación de un sistema de acumulación central común a todo el edificio con un volumen de acumulación total de 500 litros de capacidad,
CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para hacer la interconexión entre todos los sistemas que se han descrito, se debe prever el trazado correspondiente de tuberías entre los mismos, así como todos los elementos auxiliares de una instalación hidráulica, véase, bombas de circulación, vaso de expansión, purgadores, valvulería y accesorios.

La configuración del sistema elegido es una instalación en la que el sistema de captación y acumulación de agua calentada mediante aportes solar y la preparación del ACS es centralizado mediante Apoyo con caldera de condensación.

Para cumplir con el real decreto de prevención de la Legionela RD 865/2003, al utilizar un sistema de aprovechamiento térmico (solar) en el que se dispone de un acumulador (300 l) conteniendo agua que va a ser consumida y en el que no se asegura de forma continua una temperatura próxima a 60 °C, garantizamos posteriormente, que se alcanza, de forma continua, una temperatura de 60 °C en otro acumulador final (150 l) antes de la distribución hacia el consumo. Periódicamente, se hará un tratamiento de choque subiendo la temperatura del primario de caldera para alcanzar en el deposito final (150 l) una temperatura de 70°C durante 2 horas y en grifos 60°C durante 5 minutos.

Circuito Primario

El trazado de tuberías del circuito primario va desde los colectores solares ubicados en la cubierta del edificio, hasta el ineracumulador.

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realiza para un caudal unitario de diseño de 40 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, con la configuración de captadores en paralelo propuesta.

El caudal previsto es de 210 l/h y con la premisa de tener una pérdida de carga inferior a 20 mmca/m en las tuberías que circulan por el interior del edificio. Se propone un diámetro de tubería de 16/18mm.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre con las uniones soldadas por capilaridad. En la unión de materiales distintos, para evitar la corrosión, se instalarán manguitos antielectrolíticos (mediante accesorios de PPR u otros materiales).

El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior se realizará con coquilla de lana de vidrio de 40 mm de espesor, recubierto con chapa de aluminio, para evitar su degradación, debido a la exposición a los agentes exteriores. En las tuberías no expuestas a la intemperie, el aislamiento será de caucho microporoso (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apto para el funcionamiento a altas temperaturas.

Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante de las siguientes características.

- Capacidad:	25	l
- Presión máxima	6,0	bar
- Presión del gas	1,50	bar
- Presión de llenado	2,00	bar

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

Circuito secundario

En la red de agua caliente se emplearán tuberías de Polipropileno reticulado tanto en la tubería de alimentación como en los distribuidores. Las derivaciones a aparato se realizarán en tubería PEX.

Para el aislamiento de la tuberías de agua caliente se utiliza coquilla flexible de espuma elastomérica tipo SH/ Armaflex o similar 30 mm. de espesor o superior, según diámetros, cumpliendo la reacción al fuego BI-S3,d0 y acorde a la IT 1.2.4.2.1. RITE. Conductividad térmica 0,036 W/mK



La bomba del circuito de secundario de acs es una bomba de alta eficiencia WILO-Yonos PICO-D 30/1-6, con regulación electrónica. Bomba doble de rotor húmedo con racor, caudal 3 m³/h y 6 mca, regulación de velocidad (convertidor de frecuencia), diferencia de presión constante y variable, Incluye p/p de material y accesorios para su completa ejecución. Totalmente instalada y probada.

12. REGULACIÓN SOLAR Y SISTEMA ELÉCTRICO

El funcionamiento de la instalación vendrá controlado por la centralita de control que comparará las sondas de temperatura y actuará sobre las bombas y válvulas correspondientes.

La centralita comandará la instalación mediante un control diferencial que actuará poniendo en funcionamiento las bombas de circulación cuando el salto de temperatura entre la salida del campo de captadores y la sonda de menor temperatura sea superior a 5°C.

Hay que asegurarse que las sondas de temperatura en la parte baja de los acumuladores y en el circuito estén afectadas por el calentamiento. Para ello la ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

La precisión del sistema de control asegurará que las bombas estén en marcha con saltos de temperatura superiores a 7°C y paradas con diferencias de temperatura menores de 2°C.

El sistema de control asegurará, mediante la parada de las bombas, que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales y componentes.

La instalación dispondrá de un contador de agua caliente solar situado en el circuito primario que cuantifique la energía producida por la instalación solar. Este contador estará constituido por los siguientes elementos:

Contador de agua.

Dos sondas de temperatura.

Un microprocesador electrónico (en algunos casos irá conectado a la propia centralita).



D.19.- Sistema de ventilación

1. ANTECEDENTES

La ventilación se hará de forma independiente al edificio existente con equipos de aire limpio.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de proporcionar todos los datos y cálculos necesarios que permitan dar una idea exacta de como se realizará la instalación de ventilación y cuáles serán los elementos que en ella intervienen.

3. NORMATIVA LEGAL

En la redacción y estudio de este proyecto de Ventilación nos atendremos a la siguiente Normativa:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones según ordenes posteriores.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones técnicas complementarias (B.O.E 217 agosto 2007) y correcciones posteriores.
- Norma UNE EN 13779 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.

4. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.

Conforme a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en su instrucción técnica IT 1.1.4.2., se ha previsto en el edificio un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior, que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La cantidad de aire exterior necesaria para la ventilación (según el nuevo RITE – RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios) puede ser reducida por medio de la recirculación de aire purificado donde los contaminantes interiores y exteriores hayan sido reducidos o eliminados.

La cantidad de aire exterior requerida dependerá de la generación de contaminantes en el interior, la concentración de contaminantes del aire interior y del exterior, la localización y la eficacia de los sistemas de purificación.

Se utilizarán sistemas de recirculación de aire limpio modelos SIAV AL-25.24G y SIAV AL-25.08G. Este sistema evita la instalación de grandes sistemas de ventilación general con el consiguiente ahorro energético, de costes, así como reducción de la incidencia de enfermedades cíclicas, alergias y otras patologías, dando cumplimiento a los requerimientos de ventilación del nuevo RITE (utilizando el método de cálculo de la ventilación por Calidad del Aire Percibido). Estos equipos están diseñados para reducir contaminantes tanto microbiológicos como gaseosos con una eficacia mínima del 90%, dotados de la más moderna tecnología de filtración y purificación de aire.

Las funciones para las que está diseñado el sistema son:

- Diluir la polución del aire interior sin aumentar el aporte de aire exterior.
- Purificar el aire exterior de ventilación

El equipo debe ser instalado con conductos de impulsión y de retorno a cada uno de los entornos a tratar, con los que se purificará el aire mediante la recirculación del mismo a través del equipo purificador.

Así mismo el equipo aspirará aire del exterior y lo introducirá en la sala a tratar, totalmente purificado, creando una sobre-presión para garantizar la no introducción de aire contaminado desde otras zonas adyacentes. El aire exterior además de purificarlo se tratará en periodo invernal con una batería de calefacción por agua caliente con su correspondiente regulación. Estas baterías se alimentarán de un circuito secundario procedente del sistema de generación de calor que se implantará en esta actuación.

Para maximizar la efectividad del sistema, se deberá instalar y llevar a cabo el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.

Se aconseja tener los SIAV conectados al menos 40 minutos antes de que comience cualquier actividad en el entorno, para conseguir unas prestaciones óptimas.

La distribución o impulsión del aire se realiza a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas regulables de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.
- En el exterior del edificio: Conductos de chapa galvanizada aislada en su interior (espesor según RITE), que transcurren en cubierta. No obstante, se limitará lo máximo posible esta opción en proyecto para evitar pérdidas de calor.

El retorno de aire se realiza en el interior del edificio a través de:

- En el interior del edificio: Conductos de climaver neto o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas de lamas fijas de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

Cada unidad de tratamiento contará con equipos independientes de control electrónico integrado y que actuarán sobre los diferentes equipos en función de la temperatura detectada a través de las sondas que incorporan los propios equipos de tratamiento de aire.

Además, el encendido y apagado de cada una de estas unidades se realizará de modo separado mediante unos interruptores horarios situados en el cuadro eléctrico de la instalación, encendiendo las unidades de ventilación en función del horario de funcionamiento del centro.



I. MEMORIA

La instalación de extracción de aseos y vestuarios de consta extractores de tejado (tipo seta) ubicados en cubierta, cada uno de los cuales, con un regulador electrónico, que ajustan exactamente esta instalación a los requerimientos de caudal-presión de la misma. El control de los extractores se realiza a través de interruptores horarios.

La extracción de aire se realiza a través de:

- En el interior del edificio: Conductos climaver Plus R o equivalente (de espesor según RITE) y rejillas regulables de dimensiones variables según estancia, que transcurren bajo falso techo.

No existen conductos de extracción circulando por el exterior, el único elemento que se encuentra en el exterior es el ventilador.

4.1. CAUDALES RENOVACIÓN DE AIRE

Al tratarse de un edificio de uso comedor, consideramos una calidad del aire interior IDA 3. Los caudales mínimos a garantizar conforme a las exigencias de la IT.1.1.4.2.3 del RITE mediante el método directo son:

Planta	Descripción	Caudal de aire primario calculado (m³/h)	Caudal de aire total calculado (m³/h)	Caudal de aire total instalado (m³/h)	Caudal de aire primario instalado (m³/h)	Caudal de aire de recirculación (m³/h)	SIAB	Temperatura de aire de mezcla (°C)
Planta Baja	Comedor	3674,88	5512,32	5600	3674,88	1925,12	AL-25.08G y 2xAL-25.24G	4,94



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.1 Objeto.

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio.

1.2 Descripción del proyecto.

Se trata de la ventilación del comedor del colegio Los Tempranales en San Sebastián de los Reyes.

Por tanto, el estudio de ventilación a continuación se realiza sobre estancias del tipo comedor considerando las ocupaciones y superficies que se indican en apartados a continuación.

1.3 Descripción de la instalación de ventilación.

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante Sistemas Integrados para el Ahorro de la Ventilación (SIAV), distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción a través del falso techo.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

Los SIAV se situarán en el falso techo de los aseos y zonas de paso, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

1.4 Justificación y Método de Cálculo

1.4.1 Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1. del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

1.4.2 Clasificación de la calidad de aire interior.

En función del uso del edificio, para las estancias relacionadas en este proyecto se tiene:

- Comedor: Clase IDA 3



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1.4.3 Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación, de acuerdo con la I.T.1.1.4.2.3 se calculará por el Método Directo de Calidad de Aire Percibido.

1.4.4 Método Directo por Calidad de Aire Percibido

Este método está basado en el informe CR 1752 (método olfativo) desarrollado por el profesor P. O. Fanger y su grupo de trabajo, empleando los valores de la tabla 1.4.2.2. de la misma instrucción técnica del RITE.

Categoría	Calidad del aire interior percibida en decipols
	Valor por defecto
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2
IDA 4	3

1.5 Cálculo de la ventilación:

1.5.1 Relación de ocupaciones y superficies

La ocupación considerada para los distintos espacios, es la marcada por el proyecto.

Se considera el edificio construido con materiales convencionales con las siguientes superficies a tratar y ocupación estimada.

Planta	Descripción	Ocupación	Superficie (m²)	IDA
Planta Baja	Comedor	416	480	3



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1.5.2 Localización y clasificación de la calidad de aire exterior.

El Edificio se encuentra localizado en San Sebastián de los Reyes, Madrid. De acuerdo con la clasificación de calidad de aire exterior que hace el RITE en su apartado I.T.1.1.4.2.4.4, la calidad de aire exterior en la zona se clasifica como ODA 2.

1.5.3 Fórmulas de cálculo

La ecuación general aplicable a la determinación de caudales de ventilación por C.A.P. (cantidad de aire percibida):

$$Q = \frac{G}{C_{int} - C_{ext}} \times E_p$$

Para realizar los cálculos de acuerdo a la calidad del aire percibido, esta fórmula debe ser modificada como sigue:

$$Q = 10 \times \frac{G_o}{C_{api} - C_{ape}} \times E_p$$

Donde:

G_o = Carga sensorial total en olf

C_{api} = Calidad del aire interior percibida en decipol

C_{ape} = Calidad del aire exterior percibida en decipol

E_p = Ratio de eficacia de purificación

Se incluye el factor 10 por la conversión de olf a decipol

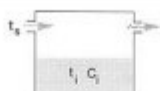
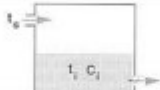
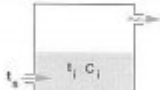
1.5.4 Reducción de carga sensorial debida a la Eficacia de la purificación.

Para lograr la reducción de la carga sensorial se utiliza el concepto de los sumideros de contaminación (DITE Calidad de Aire, Atecyr 2006). En este caso, se estima utilizar el sistema de purificación de aire SIAV que tiene una eficiencia probada del 92% (ver Anexo II), con lo que la carga sensorial disminuye notablemente.

Así mismo, debemos tener en cuenta la eficacia de la ventilación, al tratarse de un sistema de mezcla diferencial de temperatura aproximado de 2 a 5°C, tendremos una E_v de 0,8.



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Principio de ventilación	Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (ts-ti) °C	Eficacia de la ventilación
Ventilación por mezcla 	< 0 0 - 2 2 - 5 > 5	0,9 - 1,0 0,9 0,8 0,4 - 0,7
Ventilación por mezcla 	< 5 0 - 5 > 0	0,9 0,9 - 1,0 1,0
Ventilación por desplazamiento 	> 2 0 - 2 < 0	0,2 - 0,7 0,7 - 0,9 1,2 - 1,4

Por lo que podemos calcular lo siguiente:

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev}$$

Ep = Eficacia del sistema de purificación = 92% = 0,08

Ev = Eficacia de la ventilación = 0,8

Con lo que tendremos:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot 0,08}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{0,8}$$

Simplificando:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x 0,1$$

Por lo tanto, la utilización de sistemas de purificación (sumideros de contaminación) que reduzcan la carga sensorial implicará una reducción de los caudales de aire primario de ventilación. Esto redundará en menores costes energéticos y una mejora de la calidad del aire.

1.5.5 Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.

Como se menciona, la difusión se hace por mezcla, por lo que la velocidad media se calcula como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{22}{100} - 0,07 = 0,15 \text{ m/s}$$

Este valor está dentro de los límites de 0 a 1 m/s establecidos para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%.



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1.5.6 Resultados:

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

- *Para actividad escolar corresponde 1,3 olf/ocupante.*
 - *416 ocupantes x 1,3 olf/ocupante = 540,80 olf*

Carga sensorial debida al edificio:

- *De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 1 olf/m²*
 - *480 m² x 1 olf/m² = 480 olf*

Carga sensorial total: 1.020,80 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 2 por lo que se le asignan 0,4 decipol y para una IDA 3 calidad del aire interior percibida será 2 decipols.

$$Q = 10 \times \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} \times Ep = 10 \times \frac{1.020,80}{2 - 0,4} \times 0,1 = 638,00 \text{ l/s}$$

Dado el alto ratio de ocupación y el consiguiente incremento en la generación de Dióxido de Carbono, es necesario aplicar un factor de corrección al valor Q. Éste índice en el caso que nos ocupa, 1 ocupante cada 1,15m², es 1,6 y viene dado por el cálculo de dilución de CO₂.

$$Q_{REAL} = 1,6 \times Q = 1,6 \times 638 = 1.020,80 \text{ l/s}$$

De acuerdo a esta metodología en las aulas se requerirá un caudal de aire primario de 1.020,80 l/s. El caudal de ventilación resultante es de 2,45 l/s-persona.



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

1.5.7 Instalación de Sistemas Integrados de Ahorro de la Ventilación

Para que los SIAV tengan la eficacia anteriormente reseñada, se deben dimensionar para un número determinado de recirculaciones de aire (factor de recirculación). Este cálculo viene dado por los siguientes factores:

- Volumen del espacio a tratar.
- Caudal de aire Primario.
- Tasa de emisión de contaminantes.
 - Exterior
 - Interior
- Eficacia del sistema de filtración.

De acuerdo con los cálculos de requerimiento de aire primario de ventilación se deben instalar unidades SIAV que consigan los siguientes caudales:

- Caudal total de aire primario $Q = 1.020,80/s = 3.674,88 \text{ m}^3/h$
- Caudal de recirculación del SIAV
 - Para obtener valores de retención de contaminación del orden del 90%, los SIAV deben recircular el Aire teniendo en cuenta la calidad del Aire exterior ODA, interior IDA y el caudal de Aire primario, en este caso:
 - Para ODA e IDA ,
 - Caudal de Aire total a tratar $= 1,5 \times Q$
 - $Q \text{ total} = 1,5 \times 3.674,88 = 5.512,32 \text{ m}^3/h$

Para lograr los citados caudales se instalarán 1 unidad SIAV modelo AL-25.08G y 2 unidades SIAV modelo AL-25.24G, de la marca AIRE LIMPIO capaz de aportar y procesar el aire necesario según el método de diseño de Calidad de Aire Percibido del RITE. El anexo IV muestra la distribución de equipos.

Los SIAV irán instalados en el falso techo de los aseos, dando servicio de la siguiente manera:

- Conducción de aire hasta rejilla de impulsión.
- Retorno de aire: conducido mediante desde rejillas de retorno hasta el plenum trasero del equipo.
- Toma de aire primario en conducto circular de chapa galvanizada..

Los aseos, llevarán un sistema de extracción aparte.

1.5.8 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

Los SIAV incluirán la siguiente batería de filtros:



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Filtro de Polarización Activa V8 98% de eficacia según ASHRAE 52
Filtro absoluto DOP HEPA 99.97%
Filtro CPZ

La eficacia de estos filtros no solo cumple, si no que supera las exigencias de la I.T.1.1.4.2.4.

1.5.9 Aire de extracción

En la página anterior de este proyecto, se especifican los caudales de servicio a cada una de cada uno de los SIAVs. Distinguiendo entre impulsión, aire primario y aire de recirculación.

El aire recirculado, en función del apartado 1 de la I.T.1.1.4.2.5, puede clasificarse como **AE1 (bajo nivel de contaminación)**: aire extraído de oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones, espacios de uso, escaleras y pasillos.

Por lo que tal y como se indica en el apartado 3 de la misma instrucción del RITE, puede ser retornado al local.

Por otro lado, la I.T.1.2.4.5.2 sobre recuperación de calor del aire de extracción indica que cuando el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos supera 0,5 m³/s (1.800 m³/h) la energía del aire expulsado ha de recuperarse.

El sistema introduce aire primario, lo mezcla con el aire extraído (AE1) y lo devuelve tratado, en función de las exigencias IDA/ODA del RITE. De esta forma el aire AE1 se convierte en caudal de recirculación no siendo expulsado al exterior, por lo que no se requiere de recuperación de calor.

1.5.10 Exigencias de calidad de ambiente acústico

Conforme al documento básico DBHR: "El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido".

En la tabla B del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se indican los niveles máximos de ruido permitidos en el interior de los recintos para aulas no superará los 35dBs.



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Los equipos, según características técnicas tienen una potencia sonora entre 32 y 48 dBs en función de la regulación. Los equipos se regularán para cumplir con la exigencia mencionada de 35dBs.

1.5.11 Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los SIAV requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| ✓ Polarización Activa: | Cambio de consumible cada 18 meses. |
| ✓ Filtro DOP HEPA H13: | Cambio cada 18 meses. |
| ✓ Filtro CPZ: | Cambio cada 18 meses. |



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

Indoor Air Quality Handbook. McGraw Hill, John Spengler, Johnathan M. Sammet, John McCarthy. 2000.
Bioaerosols. Assessment and Control. ACGIH. 1999
Bioaerosols. Center for Indoor Air Research. Harriet A. Burge. 1995
Indoor Air Quality Workbook. Jeff Burton. 1990
Building Air Quality. A guide for buildings owners and facility managers. EPA. 1991.
Industrial ventilation. Jeff Burton. 1990
Handbook of Ventilation for Contaminant Control. Henty J. McDermott. 1996
Indoor Air Quality. Solutions and strategy. Steve M. Hays, Ronald V. Gobbel, Nicholas R. Ganick. McGraw Hill. 1995
Influence of air Diffuser Layout on the Ventilation Workstations. Contruction Technology Update No.37, June 2000 by C.Y. Shaw.
DTIE Calidad de Aire Interior, Atecyr, Paulino Pastor, 2006

Reglamento de Instalaciones Técnicas de la Edificación. RITE
Norma UNE EN 13779-Septiembre 2005 Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los distamas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
ASHRAE Standard 62-2007 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
ASHRAE Standard 52.2-1999 Methods of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
ASHRAE Standard 51.1-1992 Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter.
Norma UNE En 779 Marzo 1996. Filtros de aire utilizador en ventilación general para eliminación de partículas. Requisitos, ensayos y marcado.
VDI 6022 Hygienic Standards for Ventilation and Air Conditioning systems.
NTP 343: Nuevos criterios para futuros estándares de ventilación de interiores.
Ana Hernandez Calleja. INSHT



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

ANEXO I: Cálculos de las recirculaciones

AirQ

Indoor Air Quality Design and Analysis

aire
limpio

Project: COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES
Representative: FF

Notes:

Ventilated Space

Building Size: Area 480 m² Ceiling Height 2,6 m
Total Volume of Space: 1248 m³ 3,00 m³/person
Total Airflow In, V_s: 5512,32 m³/h 13,25 m³/h/person
Ventilation Airflow, V_o: 3674,88 m³/h 8,83 m³/h/person
Recirculation Airflow, RVR: 1837,44 m³/h 30,96 m³/h/person
Recirculation Flow Factor, R: 1,5
Ventilation Effectiveness, Ev: 0,8 Air Changes 4,42 /hour

Occupants

Number of Occupants: 415 person (s)
Level of Physical Activity: Sedentary, at Ease
Respiratory Flow: 16 dm³/person
CO₂ Generation: 0,62 ft³/hr/person

Smoking

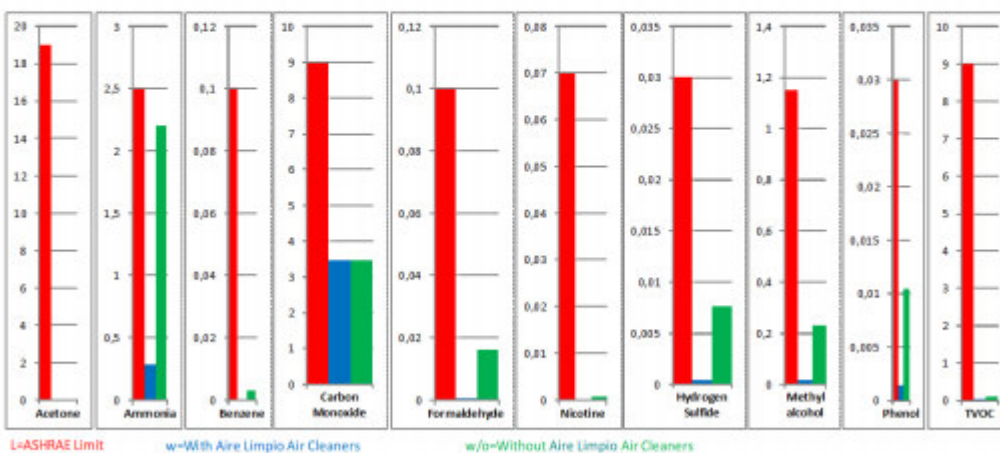
☐ Smoking in Space
Percent of people smoking: 0
Cigarettes / hour / person: 0

Filtration

Filter efficiency: 92 %

Contaminant	Generation Rate per Person (lb/min)	Smoking Generation Rate 1 cig/hour (lb/min)	Molecular Weight (g/mole)	Aire Limpio Cleaner Efficiency (%)	Typical Outside Concentration (ppm)	ASHRAE Limit (ppm)	Steady State Concentration With Aire Limpio Cleaners and Typical Outside Concentration (ppm)	Steady State Concentration Without Aire Limpio Cleaners and Typical Outside Concentration (ppm)
Acetone	1,7460E-08	1,4700E-08	58	93	0,001265	19	0,0014644 OK	0,02092 OK
Ammonia	5,7300E-07	2,2050E-07	17	87	0,001727	2,5	0,28652 OK	2,204 *
Benzene	5,8800E-10	2,7480E-08	78	89	0,002509	0,1	0,00033022 OK	0,003002 OK
Carbon Monoxide	3,6750E-07	2,2050E-06	28	0	2,621	9	3,478 OK	3,478 OK
Formaldehyde	1,0000E-20	8,8180E-08	30	97	0,01631	0,1	0,0004893 OK	0,03631 OK
Nicotine	1,0000E-20	2,9760E-07	162	96	0,000755	0,07	0,00030204 OK	0,0007551 OK
Hydrogen Sulfide	4,0000E-09	0	34,08	94	0	0,03	0,00045996 OK	0,007666 OK
Methyl alcohol	1,1400E-07	0	32,04	93	0	1,15	0,016268 OK	0,2324 OK
Phenol	1,5000E-08	0	94,11	87	0	0,03	0,0013533 OK	0,03041 OK
TVOC	8,7300E-08	0	56,11	97	0	9	0,003048 OK	0,3016 OK

*Indicates level exceeds 80% of ASHRAE limit





ANEXO II: Certificados de conformidad y CE

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD para
CERTIFICATE OF CONFORMITY for

Producto: **FILTRANTE DE AIRE PARA TECHO**
Product: CEILING FILTRATION UNITS

Ensayado a solicitud de: **AIRE LIMPIO 2000, S.L.**
Tested on request for Pº de la Castellana, 123 – Esc. Izq. 2º B
28046 MADRID (ESPAÑA)

Identificación completa del producto: **230 V~; 50 Hz; 315 W; Clase I**
Full identification of the product

Marca comercial: **AIRE LIMPIO**
Trade mark

Referencia del modelo: **AL-25-G**
Model/type ref.

Extensión: **AL-14; AL-15; AL-16; AL-25-GI**
Version

Información complementaria (si procede): ...
Additional information (if any)

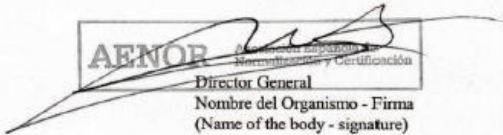
Una muestra del producto ha sido ensayada y ha resultado conforme con la Norma:
A sample of the product has been tested and found to be in conformity with

UNE-EN 60335-1/A11:1997	(EN 60335-1:1994/A11:1995)
UNE-EN 60335-1/A12:1997	(EN 60335-1:1994/A12:1996)
UNE-EN 60335-1/A13:1999	(EN 60335-1:1994/A13:1998)
UNE-EN 60335-1/A14:1999	(EN 60335-1:1994/A14:1998)
UNE-EN 60335-1/A15:2001	(EN 60335-1:1994/A15:2000)
UNE-EN 60335-1/A16:2001	(EN 60335-1:1994/A16:2001)
UNE-EN 60335-1/A1:1997	(EN 60335-1:1994/A1:1996)
UNE-EN 60335-1/A2:2002	(EN 60335-1:1994/A2:2000)
UNE-EN 60335-1:1997	(EN 60335-1:1994)
UNE-EN 60335-2-65/A1 :2002	(EN 60335-2-65 :1995/A1 :2001)
UNE-EN 60335-2-65 :1997	(EN 60335-2-65 :1995)


Como se puede ver en el informe de ensayo de referencia Nº:
As shown in the test report reference Nº
200307520349; Exp. A28/000017

Este Certificado de Conformidad es el resultado de ensayar una muestra del producto relacionado, según las disposiciones de la norma específica correspondiente.
No lleva consigo una evaluación de toda la producción y no permite el uso de una marca de conformidad.
This Conformity Certificate is the outcome of a related product sample tested in accordance with the provisions of the corresponding specific standard.
It does not entail the evaluation of the entire production or the use of the conformity mark.

En Madrid, a 2005-03-15
Lugar y Fecha
(Place and date)


Director General
Nombre del Organismo - Firma
(Name of the body - signature)





NOS IMPORTA EL AIRE QUE RESPIRAS

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD
(Directiva 2006/42/CE)

Aire Limpio 2000 S.L., Calle Velazquez, 100, 4º Izq. Madrid, España, mediante su representante Don Tomás Higuero de Juan.

Declara que los sistemas de purificación de aire marca Aire Limpio modelos:

- SIAV AL25.16G
- SIAV AL25.08G
- AL25.09GI
- AL25.10GI
- AL25.15GI
- AL25G
- AL25GI

Están en conformidad con las directivas para máquinas:

- 93/68/CEE
- 2004/108/CE
- 2006/95/CE
- 2006/42/CE


y cumplen con las Normas Europeas armonizadas:

- UNE EN 60355-1-2002
- UNE EN 60355-A1-2005
- UNE EN 60355-A2-2007
- UNE EN 60355-A12-2006
- UNE EN 60355-A13-2009
- UNE EN 60355-A14-2011
- UNE EN 55014-1-2008
- UNE EN 61000-4-16-1998/A1-2005
- UNE EN 61000-4-16-1998/A2-2011


En Madrid a 27 de octubre de 2011



Fdo.: Tomás Higuero
Consejero Delegado









C/ Velázquez, 100 - 4º Izda. 28006 Madrid Tel.: 91 417 0428 Fax: 93 417 03 79
Avd. Diagonal, 468 - 6ª 08006 Barcelona Tel.: 93 706 10 06 Fax: 93 118 00 04
www.airelimpio.com - airelimpio@airelimpio.com





ANEXO II: Estudios de eficiencia de los equipos

	MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	 CIEMAT <small>Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas</small>		
<p>Sr. D. Fernando Feldman Aire-Limpio S.L.</p> <p>Pº de la Castellana, 123-Pta 2ªB 28046 MADRID</p>				
<p>SREF NREF</p> <p>FECHA: 26 de Febrero de 2004</p> <p>ASUNTO: Informe evaluación equipo AL-25</p>				
<p>Estimado Señor:</p> <p>Se ha procedido a evaluar su equipo AL-25 en relación con su capacidad filtrante para Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) durante un periodo de 10 días. El funcionamiento ha sido a plena potencia en continuo trabajando en un espacio de 60 m³. Contaminantes utilizados: Tolueno, Xileno y Formaldehído a 50 ppm_v, todos ellos componentes mayoritarios en ambiente interior. El muestreo de la concentración existente a la salida del equipo se ha realizado mediante cromatografía de gases en continuo. Para ello, tras la constatación en el primer día de la no existencia de muestra, cada mañana se procedió a cargar nuevamente el ambiente con la concentración determinada, resultando una destrucción completa de dicha concentración a lo largo de los todos los días ensayados.</p> <p>Reciba un cordial saludo</p> <p></p> <p>Dr. Benigno Sánchez CIEMAT Departamento de Energías Renovables</p>				
<table border="0"><tr><td>CORREO ELECTRÓNICO <small>benigno.sanchez@ciemat.es</small></td><td><small>AVENIDA COMPLUTENSE, 22. 28040 - MADRID TEL: 91 3466417 FAX: 91 3466037</small></td></tr></table>			 CORREO ELECTRÓNICO <small>benigno.sanchez@ciemat.es</small>	<small>AVENIDA COMPLUTENSE, 22. 28040 - MADRID TEL: 91 3466417 FAX: 91 3466037</small>
 CORREO ELECTRÓNICO <small>benigno.sanchez@ciemat.es</small>	<small>AVENIDA COMPLUTENSE, 22. 28040 - MADRID TEL: 91 3466417 FAX: 91 3466037</small>			



DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA III
FACULTAD DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
TLEF: 913944963
FAX: 913944964
28040 Madrid

INFORME SOBRE LA EFICACIA DE PURIFICACIÓN DE AIRE AL APARATO AL-25G

Se ha ensayado la eficacia depuradora del aparato AL-25G, viendo la influencia sobre la disminución de bacterias y hongos presentes en suspensión en el aire de una habitación de aproximadamente 160 m³.

Para esta valoración el aire se filtró a través de un equipo Millipore M Air T; la cantidad filtrada en cada uno de los ensayos fue de 500 l.

Los medios de cultivo utilizados fueron: TSA (Agar Triptona Soja) para bacterias y Agar Sabouraud con Cloranfenicol para hongos; las temperaturas y tiempos de incubación 32°C, 72 horas en el primer caso y 24°C 4 días en el segundo

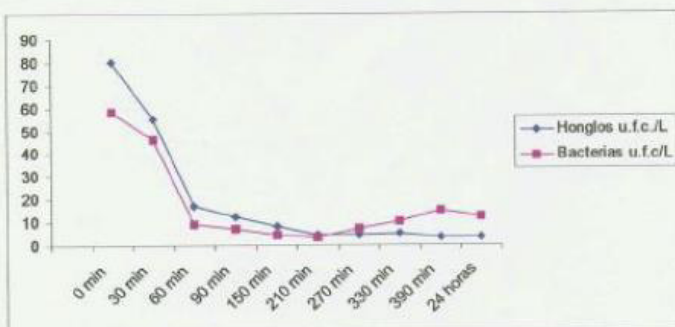
PROCEDIMIENTO:

- A tiempo cero (sin haber puesto en funcionamiento el aparato purificador); se procedió a tomar una medida del nº de bacterias aerobias mesófilas/ L y de hongos/L.
- Seguidamente se conectó el aparato y permaneció encendido, durante el resto de los análisis.
- Al cabo de diferentes tiempos se procedió a tomar medidas del aire; sobre placas de TSA y Agar Sabouraud con Cloranfenicol.



RESULTADOS

Tiempo	Hongos		Bacterias	
	u.f.c./L	% reducción	u.f.c./L	% reducción
0 min	80		58	
30 min	55	31,5	46	21
60 min	17	78,5	9	84,5
90 min	12	85	7	88
150 min	8	90	4	93
210 min	4	95	3	95
270 min	4	95	7	88
330 min	5	94	10	83
390 min	3	96	15	74
24 horas	3	96	12	79





CONCLUSIONES:

El aparato valorado presenta una características de reducción de microorganismos elevada, haciéndose patente a los 60 minutos de funcionamiento (reducción de un 78% para hongos y de un 84 % para bacterias) presentando un máximo a los 210 minutos (reducción de un 95% en los dos casos) y manteniéndose esta reducción prácticamente durante el tiempo restante de actuación.

Madrid a 7 de Febrero de 2005

Fdo: Trinidad Soto Esteras

Prfa Titular de Microbiología



COMEDOR COLEGIO LOS TEMPRANALES
SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

ANEXO III: Relación de caudales y temperatura de mezcla

Planta	Descripción	Caudal de aire primario calculado (m³/h)	Caudal de aire total calculado (m³/h)	Caudal de aire total instalado (m³/h)	Caudal de aire primario instalado (m³/h)	Caudal de aire de recirculación (m³/h)	SIAV	Temperatura de aire de mezcla (°C)
Planta Baja	Comedor	3674,88	5512,32	5600	3674,88	1925,12	AL-25.08G y 2xAL-25.24G	4,94

Cálculo de la temperatura de mezcla

$$T_F = \frac{V_r \cdot \Delta T_R}{V_T} + T_f$$

Siendo:

V_r = Volumen de recirculación

ΔT_R = Diferencial de temperaturas (T° interior- T° exterior mín)

V_T = Volumen total

T_f = Temperatura exterior mínima

Los resultados se obtienen de tomar como temperatura exterior mínima, -4°C para Madrid y 22°C de temperatura interior.

Se indica que estos aparatos serían capaces de depurar el aire incluso sin aporte de aire exterior con lo que el ahorro de energía es máximo al no tener que calentar/enfriar ningún tipo de fluido (ni agua, ni aire). No obstante, se ha considerado un aporte exterior mínimo por motivos conceptuales. El caudal máximo de aire exterior que puede ser introducido en estas unidades es de 400 m³/h y es el que se ha utilizado para calcular los conductos de aporte de este aire exterior, este es un caudal máximo. Como el caudal necesario instalado es menor, para controlar este aporte se dispone de compuerta de regulación antes del aparato. El caudal máximo tratado en estas unidades es de 2400 m³/h, si se aporta exteriormente un máximo de 400 m³/h, la recirculación del mismo es de 1200 m³/h. No obstante, como estos aparatos poseen la capacidad de tratar el aire sin aporte de aire exterior, los conductos de retorno se calcularán para un retorno completo de 2400 m³/h. Si el caudal de retorno fuese menor, se podrá regular mediante las compuertas de regulación que se poseen las rejillas de retorno.

En el informe de Aire Limpio se indican las correcciones sonoras que se deben realizar en los aparatos. No obstante, como medida complementaria los aparatos de la primera planta se instalarán en el pasillo para evitar que el emisor de ruido se encuentre en el propio local. Sin embargo, en la planta primera debido a la configuración bajo cubierta de las aulas se complica la instalación de los aparatos en los pasillos, por lo que se realizará un aislamiento exterior en los aparatos del tipo fonoabsorbente. Esta misma solución se puede realizar en los aparatos de planta baja si fuera necesario.

4.2. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

El centro docente se encuentra en San Sebastian de los Reyes y por tanto consideraremos una calidad de aire exterior ODA 2.

Conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.4 del RITE, teniendo en cuenta que la calidad mínima exigida al aire interior del edificio es un IDA 2, la filtración mínima será por medios convencionales sería:

	Filtración de partículas
	IDA 2
	Filtros previos
ODA 2	F6
	Filtros finales
ODA 2	F8

El sistema elegido SIAV dispone de los siguientes filtros y características de los mismos:

- Filtro de Polarización Activa V8 (Duración aprox. 18 meses)
Eficiencia: F9
Pérdida de Carga inicial: 57 Pa Pérdida de carga final: 180 Pa Capacidad de retención: 2.885 g (a 100 Pa) Medidas: 287 x 596 x 95
- Filtro antipartículas (Duración aprox. 18 meses)
Eficiencia: H13 Absoluto HEPA 99,97% @ 0,3 µ
9,8m² de Superficie filtrante



Medidas: 300 x 600 x 150

- Filtro trisorbente (Duración aprox. 18 meses)
CPZ: Filtro compuesto por una mezcla de Carbón Activado, Permanganato de Potasio y Zeolita
Eficiencia: 90% para gases y olores.
Medidas: 300 x 600 x 25

4.3. EXTRACCIÓN DE AIRE

Consideramos para la extracción de aire de aseos y vestuarios una calidad AE 3

Los caudales mínimos a extraer conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.5 del RITE son los siguientes:

4.4. APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE

Conforme a la IT 1.1.4.3.4 del RITE las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

La norma UNE-ENV 12097 recomienda una distancia entre dos aberturas máximo de 10 m. Además, según el apartado 6.1 de la citada UNE, se deben añadir al sistema los accesos a los componentes acoplados a los conductos en los emplazamientos siguientes:

A AMBOS LADOS	A UN SOLO LADO
Registros	Registro contra el fuego
Baterías de calentamiento y refrigeración	Atenuadores acústicos circulares
Atenuadores acústicos rectangulares	
Secciones de Filtraje	
Ventiladores instalados en la conducción	
Dispositivos de recuperación de calor	
Dispositivos para la regulación de caudal de aire	

Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

4.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

La instalación de renovación de aire cumplirá con los apartados del documento DB-HR, que les afecten.

4.6. AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS

Conforme a las exigencias del RITE y DB se aislarán tanto los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire y retorno de aire así como las de extracción.

4.7. ESTANQUIDAD REDES DE CONDUCTOS

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior

4.8. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN

Dado que la cantidad de no se expulsa al aire exterior no de las estancias habitables, no es necesario cumplir la IT 1.2.4.5.2 del RITE. El único aire expulsado al exterior es el procedente de vestuarios, aseos y de otros locales con altas concentraciones de contaminantes.

4.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.3 del RITE, se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación de ventilación.

4.10. ACCESIBILIDAD

Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.3 del RITE, los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación y siempre atendiendo a los criterios de la DF.

4.11. SEÑALIZACIÓN



Conforme a las exigencias de la IT 1.3.4.4.4, todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento: deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

4.12. MEDICIÓN

Conforme a la IT 1.3.4.4.5 la instalación de ventilación contará de instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

Los elementos de medición y control que incorporan los equipos son los siguientes:

- Sensor de temperatura a la entrada del aire exterior.
- Sensor de temperatura del aire de impulsión.
- Toma de presión posterior al sensor en la entrada del aire de extracción.
- Central de control automático.

5. CALCULO CONDUCTOS

Todos los conductos se han calculado teniendo en cuenta las siguientes directrices:

- Velocidades del aire de menores de 4 m/s.
- Caudales de circulación en conductos teniendo en cuenta las impulsiones y retornos de cada estancia.
- Caudales de circulación en conductos de admisión de aire exterior hasta un máximo de 400 m³/h por unidad de tratamiento SIAV.
- Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK. FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales a continuación se reproducen las más importantes:

1. Pérdidas de presión por fricción:

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad \text{y utilizando la ecuación de Blasius} \quad f = 0,173 \cdot \alpha \cdot Re^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

- Pf: Pérdidas de presión por fricción en Pa.
- f: Factor de fricción (adimensional).
- □: Rugosidad absoluta del material en mm.
- Dh: Diámetro hidráulico en m.
- v: Velocidad en m/s.
- Re: Número de Reynolds (adimensional).
- L: Longitud total en m.
- : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2. Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- Ps: Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
- Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
- v: Velocidad en m/s.
- : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3. Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.



I. MEMORIA

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

AIRE:	2.400 m ³ /h	NO	0,0853 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU	6,0 m/s	TOTAL CARGA POR CRISTA	1 - 12
%Rec.Entálpica	0 mm	INTERIOR	77 m
Pérdida	0,75	NE	7 mm.c.a.

TOTAL INVIE	AIRE (m ³ /h)	Material	AIRE EXTERIOR (m ³ /h)
SALIDA	2.400	6	400

N	Diám	ILUMIN (m)	AIRE (m ³ /h)	CARGAS TOTAL	Conducto (mm)	TOT (m/s)	TOTAL INVIE	Nº Salida (mm.c.a.)	HORA (m)	Client (mm)	CLAR	SE (m ²)
1	2	12,0	2.400	FIBRA DE VIDRIO	400 x 350	5,1				409	3,0	23,9
2	3	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	3	40	218	1,0	0,1
2	4	5,0	2.000	FIBRA DE VIDRIO	350 x 350	4,8				382	1,0	9,4
4	5	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	4	49	218	0,0	0,1
4	6	5,0	1.600	FIBRA DE VIDRIO	350 x 300	4,5				354	1,0	8,8
6	7	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	5	61	218	0,0	0,1
6	8	5,0	1.200	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,8				299	0,0	7,6
8	9	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	6	66	218	0,0	0,1
8	10	5,0	800	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3,8				273	0,0	7,0
10	11	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	6	71	218	0,0	0,1
10	12	6,0	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	7	77	218	0,0	7,0

AIRE:	800 m ³ /h	NO	0,1456 mm.c.a.
TOTAL CARGA POR TABIQU	6,0 m/s	TOTAL CARGA POR CRISTA	1 - 4
%Rec.Entálpica	0 mm	INTERIOR	26 m
Pérdida	0,75	NE	4 mm.c.a.

TOTAL INVIE	AIRE (m ³ /h)	Material	AIRE EXTERIOR (m ³ /h)
SALIDA	800	2	400

N	Diám	ILUMIN (m)	AIRE (m ³ /h)	CARGAS TOTAL	Conducto (mm)	TOT (m/s)	TOTAL INVIE	Nº Salida (mm.c.a.)	HORA (m)	Client (mm)	CLAR	SE (m ²)
1	2	12,0	800	FIBRA DE VIDRIO	250 x 200	4,8				244	1,0	15,4
2	3	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 150	4,0	SALIDA	2	16	189	0,0	0,1
2	4	10,0	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 150	4,0	SALIDA	4	26	189	0,0	10,5



I. MEMORIA

AIRE: 2.400 m³/h NO 0,0853 mm.c.a.
 TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 12
 %Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 77 m
 Pérdida 0,75 NE 7 mm.c.a.

TOTAL INVIE	AIRE (m ³ /h)	Material	AIRE EXTERIOR (m ³ /h)
SALIDA	2.400	6	400

N	Diám	ILUMIN (m)	AIRE (m ³ /h)	CARGAS TOTAL	Conducto (mm)	TOT (m/s)	TOTAL INVIE	Nº Salida (mm.c.a.)	HORA (m)	Client (mm)	CLAR	SE (m ²)
1	2	12,0	2.400	FIBRA DE VIDRIO	400 x 350	5,1				409	3,0	23,9
2	3	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	3	40	218	1,0	0,1
2	4	5,0	2.000	FIBRA DE VIDRIO	350 x 350	4,8				382	1,0	9,4
4	5	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	4	49	218	0,0	0,1
4	6	5,0	1.600	FIBRA DE VIDRIO	350 x 300	4,5				354	1,0	8,8
6	7	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	5	61	218	0,0	0,1
6	8	5,0	1.200	FIBRA DE VIDRIO	300 x 250	4,8				299	0,0	7,6
8	9	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	6	66	218	0,0	0,1
8	10	5,0	800	FIBRA DE VIDRIO	250 x 250	3,8				273	0,0	7,0
10	11	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	6	71	218	0,0	0,1
10	12	6,0	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 200	3,0	SALIDA	7	77	218	0,0	7,0

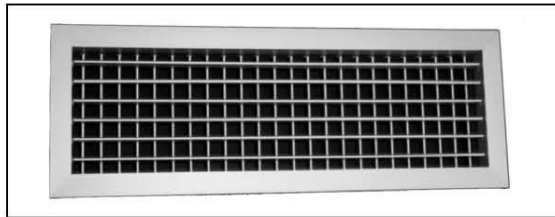
AIRE: 800 m³/h NO 0,1456 mm.c.a.
 TOTAL CARGA POR TABIQU 6,0 m/s TOTAL CARGA POR CRISTA 1 - 4
 %Rec.Entálpica 0 mm INTERIOR 26 m
 Pérdida 0,75 NE 4 mm.c.a.

TOTAL INVIE	AIRE (m ³ /h)	Material	AIRE EXTERIOR (m ³ /h)
SALIDA	800	2	400

N	Diám	ILUMIN (m)	AIRE (m ³ /h)	CARGAS TOTAL	Conducto (mm)	TOT (m/s)	TOTAL INVIE	Nº Salida (mm.c.a.)	HORA (m)	Client (mm)	CLAR	SE (m ²)
1	2	12,0	800	FIBRA DE VIDRIO	250 x 200	4,8				244	1,0	15,4
2	3	0,1	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 150	4,0	SALIDA	2	16	189	0,0	0,1
2	4	10,0	400	FIBRA DE VIDRIO	200 x 150	4,0	SALIDA	4	26	189	0,0	10,5



7. ANEJO DOCUMENTACIÓN DE EQUIPOS



Descripción

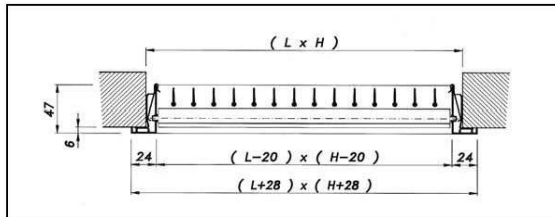
Modelo 20-DH. Rejillas de aluminio, aletas orientables
Modelo 21-DH. Rejillas de chapa de acero, aletas orientables

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010.
Acabados especiales bajo demanda.

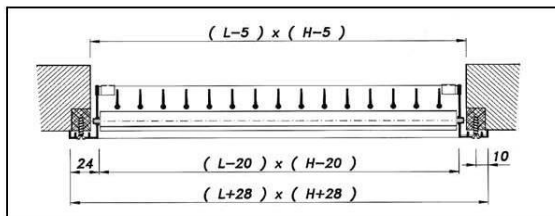
Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.



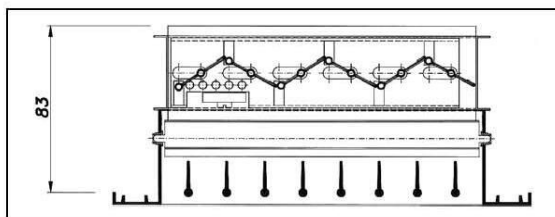
Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.



Doble deflexión con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.



20	Serie, rejilla de aluminio
21	Serie, rejilla de chapa de acero
DH	Doble deflexión, la 1ª con aletas horizontales y la 2ª verticales
DV	Doble deflexión, la 1ª con aletas verticales y la 2ª horizontales
O	Sin indicar nada, no va incorporada Compuerta de regulación modelo 29-O
MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar
Con MM	Marco metálico
Para MM	La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

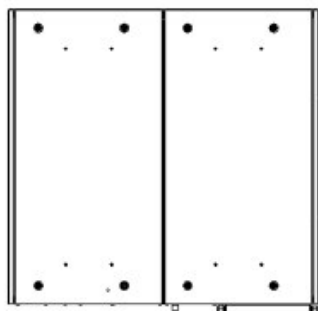
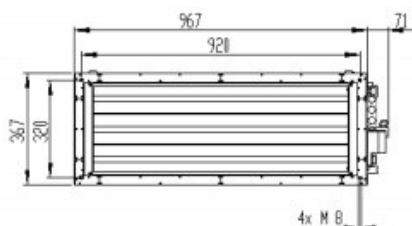
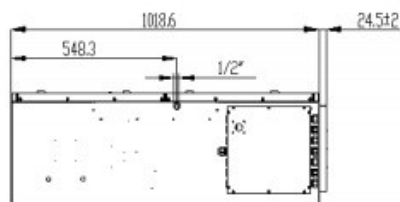
Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS AL-25.24G

Dimensiones



Suministro de Sistemas Integrados de Ahorro de la Ventilación (SIAV), marca AIRE LIMPIO, modelo AL-25.24G con un caudal de 2.400m³/h regulable, provisto de variador de frecuencia, dimensiones (largo/alto/ancho) 1.020/367/967mm, alimentación eléctrica 30V/1/50Hz. Filtro de Polarización activa V8 con eficiencia del 98% para partículas de 0.3 micras. Filtro Absoluto DOP HEPA H13 99.97%, filtro CPZ, caja de acero con aislamiento clase F e insonorización con posibilidad de ser instalado en cualquier posición, con puerta estanca de apertura superior o inferior, incluso todas las piezas y documentación.

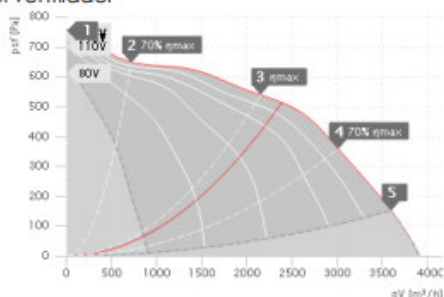
Características eléctricas	
Tensión/Voltaje (V/Fase/Hz)	230/1/50
Intensidad/Amperaje (A)	4,9
Consumo (W)	989
Tipo de aislamiento	
Aislamiento	Clase F
Temperaturas de funcionamiento	
Temperatura ambiente máxima (°C)	50°C
Características acústicas	
Potencia Sonora (min/máx.) (dB)	44/54
Características de caudal	
Caudal de salida máximo (m ³ /h)	2.400
Presión estática máxima (Pa)	170
Regulación de caudal	Variador
Características físicas	
Dimensiones (largo/alto/ancho) (mm)	967/367/1.020
Peso (kg)	96

Filtros incluidos en el peso

Batería de filtros estándar

Filtro	V8 de Polarización Activa con una eficiencia de 98% para partículas de 0,3 micras.
Filtro antipartículas	DOP HEPA 99,97% 0,3 µ (H 13).
Filtro trisorbente	CPZ de eficacia 90% de gases y olores (Carbón Activo, Permanganato de Potasio y Zeolita).

Curva del ventilador

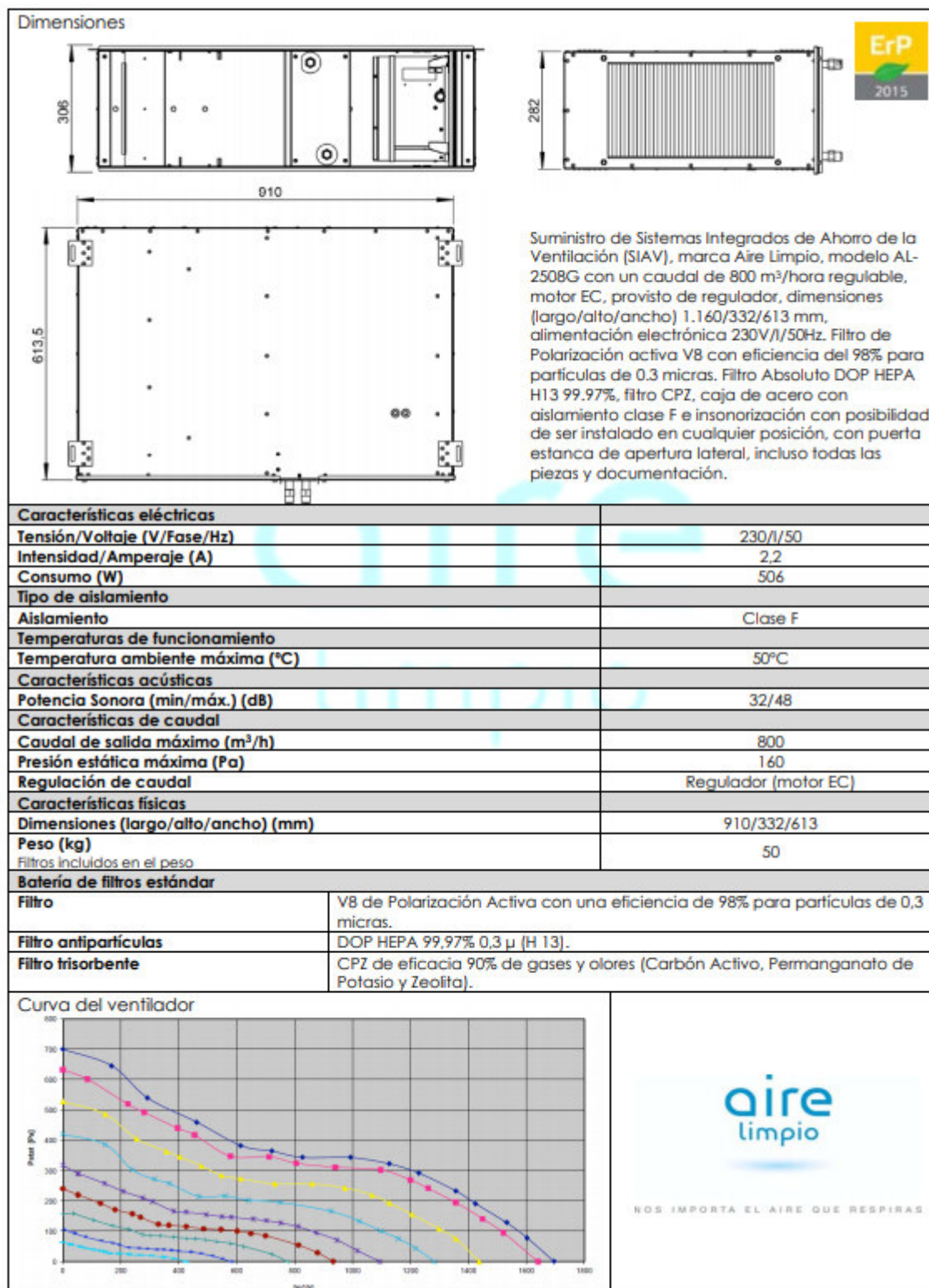


aire
limpio

NOS IMPORTA EL AIRE QUE RESPIRAS



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS AL-25.08G





CHRE



Extractores centrífugos de tejado, con bajo nivel sonoro

Extractores centrífugos de tejado, de bajo nivel sonoro, con motor de rotor exterior.



Ventilador:

- Base soporte en chapa de acero
- Turbina con álabes a reacción, en chapa de acero
- Rejilla de protección antipájaros
- Sombrete deflector antilluvia en chapa de acero, con protección anticorrosiva

Motor:

- Motores clase F, de rotor exterior, protección IP54
- Monofásicos 230V-50Hz, y trifásicos 230/400V-50Hz
- Temperatura máxima del aire a transportar: -25°C+ 50°C

Acabado:

- Anticorrosivo en resina de poliéster, polimerizada a 190°C, previo desengrase alcalino y pretratamiento libre de fosfatos

CHRE — 722 — 4T

Extractores centrífugos de tejado, con bajo nivel sonoro

Tamaño turbina

Número de polos motor
4=1400 r/min. 50 Hz
6=900 r/min. 50 Hz

T=Trifásico
M=Monofásico

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A) 230V 400V	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel presión sonora a 2/3 de Qmax dB(A) Aspiración Descarga	Peso aprox. (Kg)
CHRE-722-4T	1360	0,31 0,18	0,02	650	31 37	7,6
CHRE-722-4M	1360	0,25	0,02	650	31 37	7,6



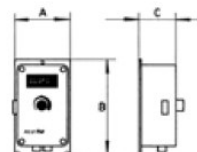
RM

Reguladores electrónicos de velocidad

Características:

- Reguladores electrónicos de velocidad especialmente diseñados para ventiladores con motores monofásicos, según norma EN-60335
- Modelos RM-1, RM-2 y RM-3 Protección IP54. Modelos RM-00, RM-01 y RM-02 Protección IP44
- De acuerdo a las Directivas de Compatibilidad Electromagnética 92/31/CEE y 93/68/CEE y de acuerdo a la Directiva de Baja tensión 73/23/CEE

- Conmutador paro-marcha
- Ajuste de velocidad mínima
- Con filtros EMC, según norma EN-55014



Modelo	Tensión entrada	Protección	Intensidad máxima (A)
RM-00	230 V-50/60 Hz	IP-44	0,5
RM-01	230 V-50/60 Hz	IP-44	1
RM-02	230 V-50/60 Hz	IP-44	2
RM-1	230 V-50/60 Hz	IP-54	3
RM-2	230 V-50/60 Hz	IP-54	5
RM-3	230 V-50/60 Hz	IP-54	10

Modelo	A	B	C
RM-00	81	81	66
RM-01	81	81	66
RM-02	81	81	66
RM-1	80	145	80
RM-2	96	164	85
RM-3	96	164	85

D.20.- Ascensores

El edificio de comedor se desarrolla exclusivamente en planta baja, no requiere instalación de ascensor.

D.21.- Instalación de sistema de cableado estructurado

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende dotar al nuevo edificio de comedor de infraestructuras e instalaciones, entre las que se encuentran las de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

La presente memoria contiene la descripción y características aportadas en la solución propuesta para la implantación de dicho Sistema de Cableado Estructurado UTP CAT.6 en el centro.



2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del documento es la descripción de la red de infraestructura de comunicaciones (red estructurada-datos) adecuada a la normativa de ICM.

Se diseña el Sistema de Cableado Estructurado (SCE) o la Red Eléctrica en baja tensión para la adecuación a la normativa de ICM.

En caso de existan duplicidades o incongruencias entre documentos prevalecerá esta memoria con los detalles, esquemas, indicaciones y planos, así como el capítulo de mediciones y presupuesto denominado "sistema de cableado estructurado".

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las instrucciones contenidas en este documento aplican a las infraestructuras de redes estructuradas del centro.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CGBT: Cuadro General de Baja Tensión.

CS: Cuadros Secundarios.

LS0H/LSZH: Cable baja emisión de humos, libre de halógenos (*Low Smoke zero Halogen*).

PCR: Punto de Conexión a la Red.

TT: Toma de Telecomunicaciones (caja modular multi-mecanismo).

RT: repartidor troncal (RTIC).

RR: armario repartidor frontera entre compañía de servicio de comunicaciones y usuario.

UV: toma de corriente tipo schucko alimentada de red normal.

5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA

UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información. Sistemas de Cableado Genérico. Parte 1: Requisitos generales.

UNE 20593 (IEC 60297) Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm (19 pulgadas).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Ley general de telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 4 de noviembre de 2003.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 28 de febrero de 1998

6. PROYECTO

6.1. Instalaciones de electricidad

6.1.1. CUADROS ELÉCTRICOS

En el CEIP Tempranales, desde el CGBT, se han proyectado las líneas que alimentan a los Cuadros Secundarios (CS), entre los que se encuentra el destinado en exclusiva a usos informáticos denominado CS-TELECO, del que se alimentan los sub-cuadros de distribución, cada uno de ellos en envoltentes independientes de los correspondientes cuadros de distribución de las plantas.

Estarán ubicados en el cuarto RTIC, siempre que sea posible, y siempre los de planta baja. En caso de existir un laboratorio o aula de informática, estarán centralizados en ellos.

La denominación de los cuadros CS se ha realizado mediante dos dígitos: el primero corresponde al del nivel de planta donde va ubicado, y el segundo al ordinal que le corresponde dentro del conjunto de la planta. Todos estos cuadros disponen de puerta abisagrada con cerradura por llave.

En ellos se alojan todos los dispositivos de protección contra sobrecalentamientos, cortocircuitos y corrientes de defecto de los circuitos de distribución para puntos de luz y tomas de corriente.



I. MEMORIA

Las envolventes proyectadas son metálicas, disponiendo de doble puerta frontal, la primera transparente y bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad, la segunda troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos.

Como se ha indicado, a los cuadros secundarios de telecomunicaciones se alimentan mediante una línea que parte del cuadro general de telecomunicaciones y desde ellos se atienden los servicios de informática y fuerza usos varios. Disponen, con carácter general, de un interruptor general omnipolar magnetotérmico, dos o más interruptores automáticos parciales generales para fuerza tomas de corriente usos varios y usos informáticos. Las protecciones contra corrientes de defecto se han realizado mediante dispositivos de Disparo Diferencial por corriente Residual (DDR). Todas ellas deberán contar con protección denominada Superinmunizada, de clase A.

Los circuitos de distribución para alumbrado se han protegido individualmente con interruptores automáticos magnetotérmicos de 10A; los de tomas de corrientes normales con interruptores automáticos semejantes de 16A, y las superiores a 16A con automáticos independientes para uso exclusivo, dimensionados a la intensidad propia de la toma.

Todos estos interruptores automáticos son para un poder de corte igual o superior a 6-10 kA y disponen de protección magnetotérmica para el conductor neutro (2 Polos).

Deben ser cableados con conductor flexible ES07Z1-k (As) Cu, libre de halógenos, disponiendo de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución con el cuadro. Todas las conexiones en los cuadros se han previsto con terminales a presión.

La elección de interruptores automáticos se ha realizado teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección.

Las intensidades nominales de los interruptores automáticos en ningún caso superan la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por ellos protegidos.

Todas las salidas (de los interruptores automáticos) quedarán identificadas en el cuadro con la zona y locales a los que alimenta.

El Cuadro Secundario de telecomunicaciones, se montará en armario emprotrable con puerta y cerradura, equipado con los siguientes elementos de mando y protección especificados en esquemas unifilares, de la marca SCHNEIDER o similar aprobado por la DF.

La instalación eléctrica de estos servicios deberá ser dedicada y no compartir ningún tipo de circuito, protecciones o canalizaciones con otros usos, hasta el cuadro general del edificio.

Para el edificio de comedor se ejecuta canalización desde el RTIC del edificio de primaria.

6.1.1. PREVISIÓN DE CARGAS. CONSUMOS CARGAS SISTEMA DE COMUNICACIONES E INFORMÁTICA

La previsión de cargas es la siguiente:

Los cálculos para la evaluación de la potencia instalada se deben realizar suponiendo que en las tomas de la red eléctrica de nueva creación sólo se conectarán equipos de ofimática (PCs, impresoras, escáneres), cuyos consumos estimados se incluyen a continuación.

Las estimaciones de consumo realizadas se han basado en el dimensionado de la red conocido: número de cajas número de equipos. Se vuelve a reiterar que no se han tenido en cuenta el posible material ofimático de uso general o departamental.

PC (monitor + unidad central) ≈ 220 W.

Impresora ≈ 80 W.

Scanner ≈ 100 W.

Conmutadores secundarios (48 puertos con PoE) ≈ 800 W.

Conmutador Principal (Cisco 4507) ≈ 2.000 W.

Consumo de sistema de telefonía IP ≈ 1.500 W.

Router ≈ 250 W.

Tomas de corriente en salas y cuartos de comunicaciones ≈ 1.500 W.

Para el cálculo del consumo (W) de cada toma se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$N^{\circ} \times 300$ (W)

Donde:

N° = número de tomas 2TT + 2 ó 4UV

Consumo de un puntos de la toma conectado a ordenador: 220 W ≈ 1 A

Consumo de otro de los puntos de la toma conectado a impresora: 80 W.

6.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se proyecta una red eléctrica dedicada y de uso exclusivo para alimentar a los equipos (electrónica de red, servidores, PBX, equipos de Operador de Red Pública) y tomas de corriente del puesto de trabajo (en ciertos escenarios y en



función del tipo de sede) asociadas a la red de comunicaciones multiservicio y para usos informáticos. El suministro, normal, parte de los elementos de mando y protección de cabecera situados en el CGBT del edificio. No comparte suministro con otros circuitos de planta (p.ej. alumbrado, fuerza para usos varios,...).

El cuadro principal de esta red deberá estar instalado en el RTIC dedicado a las instalaciones de telecomunicaciones.

Por consiguiente, esta red eléctrica será independiente a la de usos varios del edificio e incluso a la de alimentación de otros sistemas generales de control del edificio, tales como: cámaras, sistemas de seguridad, iluminación, clima, etc.

El cuadro a instalar en el aula de informática colgará directamente del cuadro más cercano, sin pasar por el RTIC, ya que el cableado, tanto de comunicaciones como de fuerza, no es dependiente de ICM (diseño y mantenimiento), sino de la Consejería de Educación.

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir con el REBT (RD 842/2002) y demás disposiciones vigentes en la Comunidad de Madrid.

Los criterios técnicos principales a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones son los siguientes:

Cuadros eléctricos: Desde el C.G.B.T. del edificio se tirará una acometida hasta un cuadro a ubicar en el RTIC. Desde este cuadro se da conexión a las tomas de fuerza informática. Alimenta las tomas de corriente y la electrónica de red LAN y WAN. Este cuadro, identificado como CEBP0=1 se alimenta desde el CGBT del edificio y se instala en el RTIC.

Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos: se realiza de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores, sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc. De modo particular, los cuadros se diseñan en base a los criterios siguientes:

La envolvente de los cuadros se diseña con una reserva del 50% para prever crecimientos futuros, como es el caso del comedor.

Para alimentación de los puestos de trabajo la instalación se diseña de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A superinmunizado (enumerados con letras secuenciales: A, B, C, D, etc.) sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos (enumerados como A1, A2, A3, B4, B5, etc.) y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color naranja, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Toma de tierra conectada a la tierra del cuarto de comunicaciones (RTIC) del edificio de primaria.

Se instala armario rack mural en el edificio de comedor.

Secciones de los conductores de circuitos de cuadros secundarios a cajas: alimentación mediante cable monofásico de 3 x 2,5 mm² hasta una caja de distribución y rabillos hasta cajas de telecomunicaciones de 3 x 2,5 mm². Se ampliará la sección si fuera necesario por caída de tensión.

Secciones de los conductores de líneas de enlace a cuadros secundarios: la sección justificada que resulte aplicando los cálculos técnicos establecidos por el REBT, normas técnicas específicas y datos del fabricante. Para las líneas de enlace a cuadros secundarios se recomienda el uso de cables multipolares (monofásicos o trifásicos según cálculos del diseño) hasta una sección de 16 mm².

Conductores: para ambos casos se recomienda el uso de cable multipolar del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1kV.

Segregación del cableado: se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (p.ej. caso de canales) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

Sistema de puesta a tierra: será dedicado para las instalaciones de informática y comunicaciones, pero no independiente; por tanto, compartirá el punto de puesta a tierra con la instalación general del edificio. Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos que conformen el sistema (p.ej. bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cajas de suelo, etc.). El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra cumplirá el REBT – ITC 18: Instalaciones de puesta a tierra, así como las instrucciones que conciernen de los fabricantes de los diferentes elementos (canalizaciones, equipos, armarios, etc.). El valor de la resistencia de tierra es recomendable que sea menor de 5Ω.

El RTIC del edificio de primaria, además, dispone de los siguientes elementos:

Alumbrado interior normal y de emergencia de la sala mediante luminarias adecuadas para este tipo de entorno y con interruptores de servicio junto al acceso de la misma, dependientes del cuadro eléctrico de la sala.

Dos tomas de corriente tipo schuko de 230V/16 A, a 30 cm del suelo, junto al acceso a la sala, para servicios varios, que igualmente se suministrarán desde el cuadro eléctrico de la sala.

Una caja de tipo 2TT+2EE para pruebas y conexión con la red de comunicaciones o tomas de corriente y toma de datos.

Unidad de climatización sólo frío.



6.2. Locales

El local técnico RTIC está situado en la planta baja del edificio de primaria, en zona indicada en planos.

6.3. Red de comunicaciones

6.3.1. CAJAS DE MECANISMO

Son las tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos contemplados para satisfacer la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales.

Según la memoria de proyecto de instalaciones se han previsto, por su forma de instalación, dos tipos de puestos: unos alojados en cajas empotrables de cuatro o seis módulos de 74x74mm universal.

Los puestos en caja empotrable disponen de dos o cuatro tomas de corriente tipo Schuko y dos módulos RJ45 para alojar dos tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto según planos y leyenda de los mismos.

Según los planos se desprende el total de puestos de trabajo distribuidos por planta.

Esta memoria prevé que estos puntos de red de cableado estructurado tengan finalización en roseta simple con alojamiento para RJ45 realizado en cable UTP Cat.6.

6.3.2. ARMARIOS RACK

- RACK de 15 U de altura para el comedor. Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado.
- Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de ICM, son las siguientes:
 - Armario repartidor en rack de 15U de altura, de dimensiones 600 x 700 mm (ancho x fondo), totalmente desmontable que permita la opción de instalaciones de difícil acceso (puertas delanteras y trasera, laterales), panel de paso de cables, fabricado en chapa de acero de 2 mm.
 - Fabricado bajo norma UNE 20593 (IEC 60297).
 - Terminación de techo y suelo en forma de prisma con chaflán en ambos laterales
 - Ventilaciones en techo en las aristas frontal y trasera, con tapa superior para acoplar la unidad de ventilación.
 - Paneles laterales con rejilla de ventilación superior.
 - Con doble puerta frontal con cristal de seguridad tintado y con cerradura de seguridad. Refuerzos superior e inferior con ranuras de ventilación.
 - Puerta trasera ciega de doble hoja.
 - Color RAL-7035, serigrafiado con logotipo ICM homologado y franjas verticales frontales color rojo.
 - Cristal encajado en puerta sin utilizar pegamentos para permitir su reposición en obra ante la posibilidad de rotura, con sólo quitar los tornillos.
 - Cierre con maneta ergonómica abatible con llave de seguridad.
 - Cuatro montantes de 19" delanteros y traseros deslizables mediante guías y tuercas correderas.
 - Conjunto de tapas laterales frontales para la bajada de cables deslizables en profundidad mediante guías y tuercas correderas.
 - Guía-cables laterales verticales para fijación y distribución del cableado incluyendo anillas, con seis orificios para entrada de cables.
 - Armario preparado para la instalación de unidad de ventilación de techo desde el exterior.
 - Puerta trasera plena con módulo de entrada de cables y tapa en la parte inferior. Posibilidad de cambio a la parte superior.
 - Se incluirán patas niveladoras de regulación por la parte interior del armario y no por el suelo; zócalo inferior de altura 100 mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la coca de los cables en dicho hueco del zócalo y laterales con escotadura semitroquelada para comunicación de baterías y patas niveladoras.
 - Toma de tierra conectada a la tierra del RTIC.
 - Una regleta de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE: el número de regletas será igual al número de circuitos SAI a instalar en cada armario. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.
 - Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.
 - Bandeja telescópica: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones.



I. MEMORIA

- Además de estos componentes el rack alojará los paneles de cableado necesarios quedando distribuido de la siguiente manera:
 - *En la parte superior*, enracado al bastidor trasero, la unidad de ventilación.
 - *En la parte superior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
 - Bajo estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
 - Bajo este el panel de fibra que enlaza con el otro rack.
 - Pasahilos horizontal de cepillo.
 - Bajo él 2 unidades libres por si en el futuro es necesario enlazar con otro rack para el centro.
 - Panel de voz, de 25 puertos cat. 3 que enlazará 25 pares con el RV.
 - Pasahilos horizontal de cepillo.
 - Paneles de categoría 6 para conectar las tomas de comunicaciones nuevas a instalar. Hay que añadir un pasahilos mínimo por cada 2 paneles de horizontal.
 - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor trasero las dos regletas de 8 enchufes con indicador luminoso.
 - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
 - Sobre estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
 - Sobre este un panel de servicio de datos de la red pública, que es un panel de 25 puertos cat. 3 que enlaza con el RR.
 - Unidad libre.
 - Bandeja enracable.
 - El resto es espacio libre para la electrónica de red, para este espacio hay que dejar previsto por lo menos dos pasahilos horizontales de cepillo más.
- Suministro de Latiguillos para el parcheo en rack, tantos latiguillos de 2 metros como tomas de comunicaciones instaladas.
- Suministro de Latiguillos de 3 metros para conexión de equipos de usuario uno por cada caja de usuario instalada.
- RR. (Ver documento anexo "RR y RV")
- RV. (Ver documento anexo "RR y RV")
- Las cajas de usuario han de ser del fabricante Montajes Murcia.
- El fabricante de todo el cableado de comunicaciones ha de ser BELDEN.
- La categoría del cableado UTP a puestos ha de ser cat. 6 o Clase E.
- La categoría de los componentes para la conexión de líneas de operadora RR y RV ha de ser cat.3.
- El cable de fibra utilizado ha de ser multimodo OM3.
- Todos los componentes han de ser no apantallados y libres de halógenos.

6.3.3. RED DE ACCESO PARA SERVICIOS DE COMUNICACIONES

Se ha previsto arquetas de registro de enlace de 40x40x60 cm, para unión entre las redes de alimentación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicaciones del edificio, con pasos para entrada de conductos, dotadas de cercos, tapa tipo M y hendidura para tracción y tendido de cables, incluso excavación en terreno compacto, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm.

La canalización desde la arqueta ICT para entrada de líneas telefónicas, con tubos corrugados, perforación de orificios de entrada y salida y muro de hormigón terminada conforme a normas de compañía suministradora, medida la unidad realizada con aprobación de la compañía suministradora.

6.3.4. CABLEADO ESTRUCTURADO

Los cables proyectados son categoría 6 en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica con tapa (canal) trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables.

El tipo de cable del presupuesto del proyecto para la ejecución del cableado estructurado del subsistema horizontal es cable de 4 pares trenzados UTP LSOH Categoría 6, 250 MHz, libre de halógenos, para distribución de Voz-Datos, de BELDEN o similar.

Para la ejecución material del punto de canalización de la instalación de comunicaciones para puesto de trabajo se ha contemplado la salida de las bandejas y la realización mediante cajas aislantes estancas y tubo aislante flexible reforzado de 25 mm de diámetro, con conectores en acometidas a bandejas, y cajas de baquelita en recorrido empotrado o por falsos techos hasta la caja portamecanismos.

6.4. IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

Las unidades de obra incluyen el etiquetado de los cuadros eléctricos, los módulos RJ45, cableado, latiguillos y repartidor, con etiquetas Brady, como el resto de la instalación, según la normativa ICM.



6.5. GARANTÍA DEL FABRICANTE

La garantía del fabricante de cableado estructurado de comunicaciones será por 25 años. El integrador que realice la instalación deberá gestionar con el fabricante elegido la garantía del material por un plazo de 25 años. El fabricante de los componentes de cableado ha de ser BELDEN u otro fabricante homologado por ICM.

6.6. CERTIFICACIÓN DE RED

Certificación de cumplimiento de la clase E (cat.6) de todos los componentes de la instalación. Es imprescindible que esta certificación se realice bajo la norma ISO referente a la clase E, no sobre la americana TIA cat.6. esta certificación ha de realizarse con equipo homologado tipo Fluke.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

7.1. Criterios de diseño de icm para la red multiservicio

A continuación se incluyen los criterios de diseño específicos que se deben tener en cuenta para acometer el rediseño técnico del proyecto con el fin de alinearlos a las normas técnicas que ICM aplica a las infraestructuras de las redes multiservicio en las diferentes sedes de la Comunidad de Madrid.

Es importante señalar que, para este proyecto, ICM proveerá los suministros siguientes:

Servicios de red pública de comunicaciones.

Equipos terminales del operador: módems/router y conmutadores de acuerdo a la tecnología seleccionada.

Electrónica de la red LAN.

El resto de elementos que se señalan a lo largo del documento y que no estaban inicialmente contemplados en el presupuesto se realizarán con cargo al proyecto de remodelación del inmueble.

7.1.1. RED DE ACCESO

El centro ya dispone de la infraestructura de la red de acceso y está compuesta por:

Arqueta de entrada en la que confluirán las canalizaciones de todos los operadores de telecomunicaciones que dan servicio al centro, y la canalización externa que enlaza con el RTIC del edificio existente de infantil y enlazará con el RTIC situado en el nuevo edificio de primaria.

Dicha arqueta de hormigón armado, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm, dispondrá de cierre de seguridad, de drenaje y de dos puntos para el tendido de cables, situados a 15 cm. por encima del fondo, en paredes opuestas a las entradas de conductos.

Se ubica en la zona exterior del centro, enterrada en la acera, a una distancia no superior a 10 m con respecto a las infraestructuras existentes de los operadores de red pública, y lo más próxima posible al edificio, con el fin de que el trazado por el dominio público sea el mínimo para poder acceder al centro,

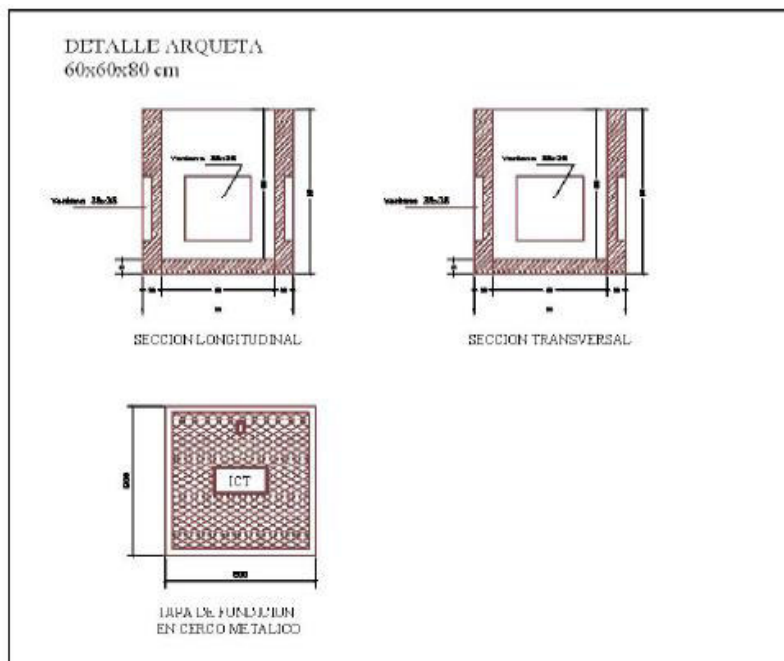


Figura 1 –Arqueta de entrada.

Arqueta de Registro de Enlace: de dimensiones interiores mínimas 400 x 400 x 600 mm. (largo x ancho x fondo). Las arquetas de registro de enlace se definen como los elementos que se intercalan en la canalización de enlace, cada 50 m de longitud como máximo en canalización subterránea y en los puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados. Estas arquetas serán utilizadas en la canalización de enlace y en las canalizaciones de la Red de Campus.

Canalización exterior, entre la arqueta de entrada y el punto de entrada general al centro, será subterránea y estará formada por 4 tubos de PVC rígido o flexible, con estructura de doble capa exterior corrugado e interior liso, y con diámetro exterior medio de 63 mm. **En este caso, la red de acceso es compartida con la red de campus por lo que estará formada por 6 tubos. (ver plano)**

Punto de entrada general al centro ubicado en el lindero sureste del mismo, de forma que el recorrido de la canalización de enlace interior, entre este punto y el RTIC, sea el mínimo posible.

Se realizará por medio de la perforación del muro de dicha fachada, al nivel de la planta, accediendo directamente a esta. Se realizará una perforación de dimensiones y forma necesaria para el paso de los 4 tubos de PVC de diámetro exterior de 63 mm.

Armario de registro de enlace, ubicado en la cara interior del muro de fachada perforado, en la planta. Dicho armario será de dimensiones mínimas 450 x 450 x120 mm (alto x ancho x fondo), y a partir de él se instalará la canalización de enlace interior hasta el RTIC.

Canalización de enlace en el interior del centro, con el fin de darle continuidad a la exterior, estará formada por 4 tubos de PVC rígido o flexible, con estructura de doble capa exterior corrugado e interior liso, y con diámetro exterior medio de 63 mm.

Si esto no fuera posible, se realizará con bandeja o canal de las dimensiones suficientes, mínimo 60 x 150 mm, para alojar el cableado de al menos dos Operadores de Red Pública.

Dicha canalización discurrirá por la cara inferior del forjado superior de la planta, hasta perforar este para acceder al RTIC, y conectar con el armario de registro principal (RR).

Armario de registro principal (RR), o armario frontera, en el que se alojarán los elementos de los puntos de interconexión del Operador de Red Pública al que ICM contrate los servicios.

Dicho armario estará ubicado en el RTIC, lo más cercano posible a la entrada de la Red de Acceso de los operadores en la Sala Técnica, de manera que los cables de los operadores no tengan que recorrer el anillo perimetral para acceder al RR, y se identificará y etiquetará como RRP0=1. Será del tipo ICT, mural y metálico, con cierre de seguridad y tablero de aglomerado de madera en la parte posterior interior, a modo de bastidor para instalar los PTR's de la RTB, y de dimensiones aproximadas 800x600x200 mm, o según presupuesto, con capacidad suficiente para albergar los PTR's necesarios para hasta 15 líneas, o las indicadas en presupuesto.

Los PTR's de la RTB serán simples o múltiples - PCR T/M13 de 15 x 19 cm - según se requiera por el tipo y la demanda final de servicios al Centro.

La conexión de salida hacia el repartidor RTBP0=1 se realizará mediante cables de 25 pares independientes.



A continuación se muestra una figura del armario de registro principal (RRBP0=1) en el cual los operadores finalizan sus acometidas de cobre al centro,

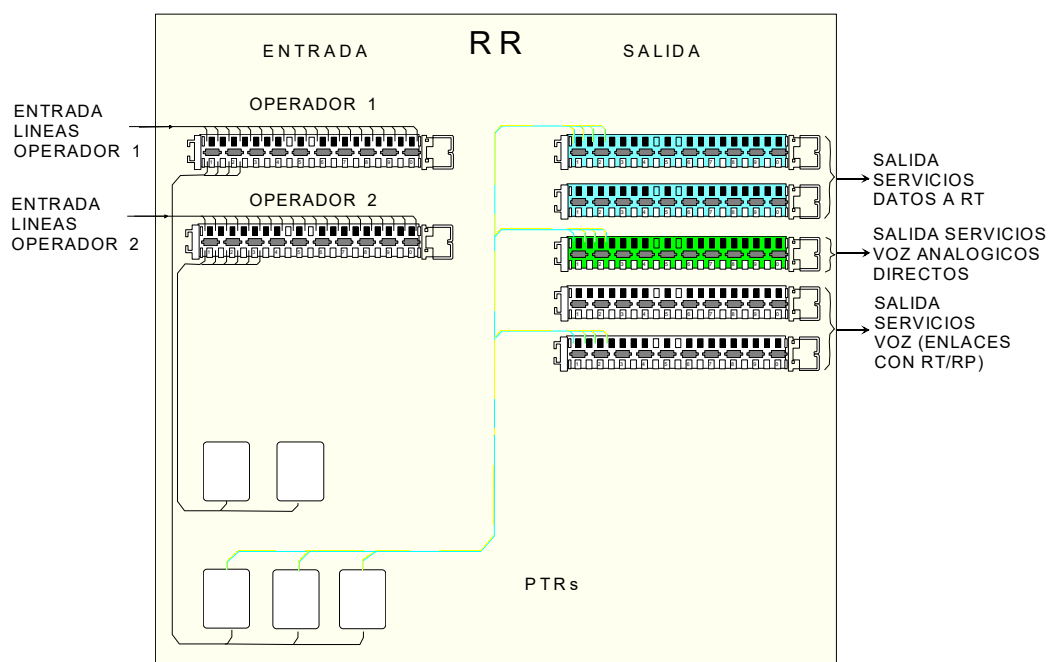


Figura 2 – Esquema de distribución tipo para armario RR sin PBX



Figura 3 – Foto de Armario RR

Armario repartidor de voz (RV), se trata de un armario en el que se realizan las asignaciones de distribución de las líneas de voz provenientes del RR hacia la entrada de líneas de la centralita telefónica. Es el punto de retorno de las extensiones de salida de dicha centralita y el distribuidor de salida de las extensiones a los repartidores RT, RP y RE.

En el RTIC hay un armario metálico mural con una protección ambiental IP 40, puesta a tierra, con capacidad suficiente, para cubrir la demanda de las comunicaciones del centro, dejando una reserva para futuras ampliaciones, equipado con soporte porta regletas y carril en C, guía hilos, abrazaderas, marcos portarótulos y toma de tierra incluida. Los módulos de regleta a equipar serán de 10 pares del tipo LSA Plus.

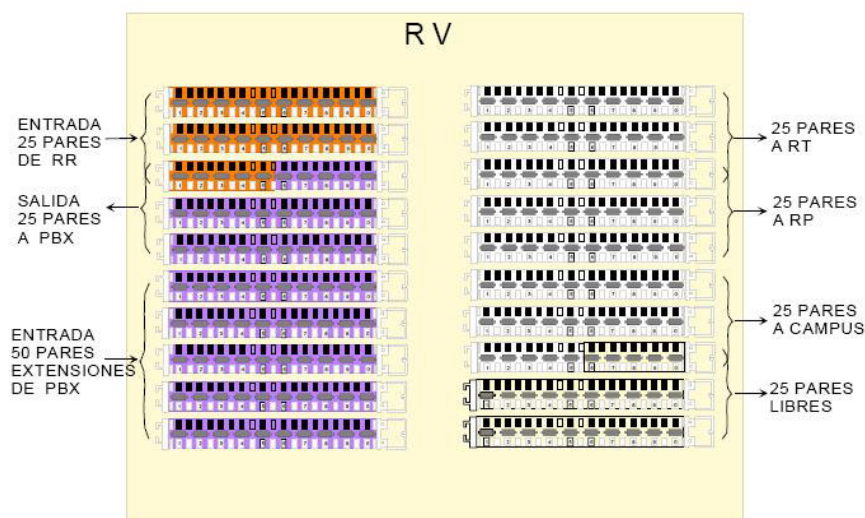


Figura 4 – Esquema tipo de Repartidor de Voz

Cableado de la red de acceso, cuyas características, según el Esquema General de la Red, que se incluye en el presente documento, dependerán de los servicios a contratar por ICM, en función de la demanda de necesidades finales de la Consejería de Educación, así como de la solución tecnológica a implantar.

La distribución de los servicios especiales (ascensores y alarmas) sobre pares de telefonía analógica, se realizará directamente desde el armario de registro principal (RRBP0=1), mediante cable UTP de 4 pares, aprovechando las canalizaciones horizontales y verticales del SCE, y finalizando en una caja de superficie 1TT con una conexión RJ11.

Los servicios de la red de datos (ADSL, MacroLan, etc.) finalizarán en una bandeja de equipos o panel de 25 puertos, según la solución de servicios finalmente adoptada por ICM, en el armario repartidor que se instalará en el RTIC en el equipo terminal que el operador instale (router ADSL, etc.).

7.1.2. ESTRUCTURA GENERAL Y TOPOLOGÍA DE LA RED

En línea con el plan de renovación tecnológica que está llevando a cabo ICM para el despliegue de redes en edificios de la Comunidad de Madrid se pretende diseñar una red integrada multiservicio, basada en un Sistema de Cableado Genérico o Estructurado (SCE), para el centro.

La tecnología que se piensa instalar en esta infraestructura es Telefonía IP (ToIP). Los elementos funcionales de los subsistemas de cableado se interconectarán para formar una topología jerárquica básica en estrella extendida o árbol-estrella. Tanto el Subsistema Troncal como el Subsistema Horizontal (que en esta configuración son uno sólo) permitirán la transmisión integrada de los servicios de voz y datos hasta los puestos de trabajo. Por tanto, los puntos de conexión a la red serán utilizados de forma indistinta para ambos servicios. Los elementos de administración de la red estarán alojados en el repartidor principal, situado en Cuarto de Instalaciones de ICM o RTIC (RTBP0=1).

Se adjunta un Esquema General de la Red, que se explica en los apartados siguientes.

7.1.3. CUARTO DE INSTALACIONES DE ICM O RTIC

En este espacio se instalan, bajo la responsabilidad técnica de ICM, los elementos siguientes:

Armario de conexión red de datos. Armario rack de bastidor que corresponde al registro principal donde se ubican los Puntos de Red distribuidos por el edificio.

Armario de conexión red de telefonía, corresponde al registro principal donde se ubican los Puntos de Terminación de Red (PTRs) de los operadores que dan los servicios de comunicaciones.

RV (Repartidor de Voz): Elemento situado en la sala de comunicaciones principal o Recinto TIC que administra la red de voz del centro.

Cuadro eléctrico principal de la red eléctrica asociada a las infraestructuras de informática y comunicaciones.

Sistema de aire acondicionado. El RTIC del edificio de primaria, cuenta con instalación de aire acondicionado suficiente para mantener la temperatura del recinto por debajo de 28 °C. El cuarto de Instalaciones de ICM (RTIC) o cuarto de comunicaciones tiene una superficie suficiente para instalar los diferentes armarios de infraestructura de comunicaciones. A continuación, se propone una distribución tentativa de elementos que habrá que replantear en obra:

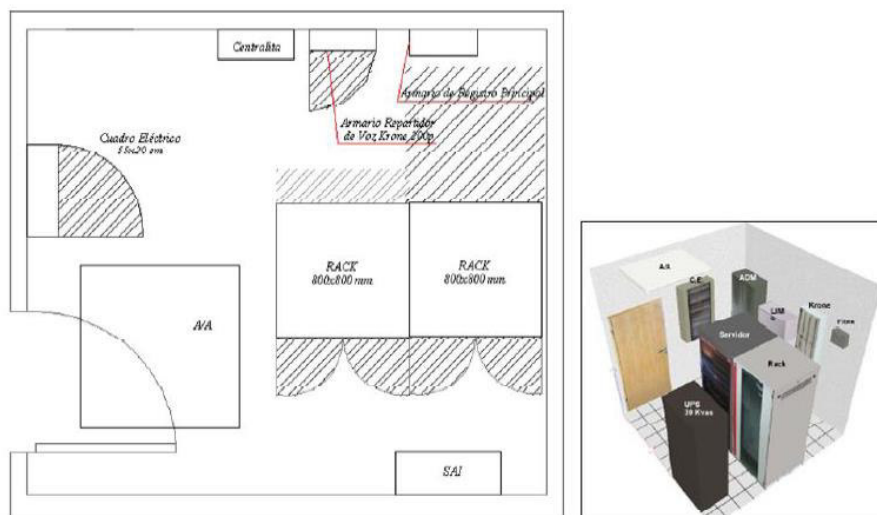


Figura 5 – Posible distribución de elementos en RTIC.

Además, la sala se equipa con:

Una bandeja porta cables perimetral dotada de tabiques separadores de la capacidad necesaria (más un 40% de espacio de reserva) para la canalización e interconexión de los distintos armarios de la Sala Principal. Esta canalización se realizará preferiblemente mediante bandeja metálica que discurrirá por el techo y estará conectada a tierra. En caso de no ser posible la instalación con bandeja metálica la canalización se realizará con canaleta de PVC dotada de tabiques separadores. Esta conducción perimetral es independiente de la de la Red de Acceso de los operadores al Recinto TIC y se deberá evitar la intersección de ambas canalizaciones.

Escalerillas o canales horizontales para el tendido de los cables.

Puerta de acceso metálica RF EI2 60-C5, con cerradura con llave. Ancho mínimo de 90 cm y la apertura podrá ser hacia el interior si el espacio del cuarto es suficiente. En caso de que el espacio entre la puerta y el suelo sea superior a 1,5 cm, dispondrá de un burlete para evitar la entrada de polvo y la salida de aire climatizado.

Toma de tierra.

Pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas.

Paredes y techo con capacidad portante suficiente.

En cualquier caso, la entrada al RTIC de ICM debe estar a ras del suelo. La puerta de acceso a la sala cuenta con apertura hacia el exterior, y dispone de una anchura mínima de 90 cm de paso, para permitir la entrada del armario RT de 800 x 800 mm.

7.1.4. SUBSISTEMA TRONCAL DE CAMPUS

Puesto que en este centro las distintas salas van a estar en edificios separados físicamente, la red de campus se realizará por el exterior.

Para enlazar el RT con los RE y RP a través de las canalizaciones de exterior se utilizarán cables de fibra óptica de exterior rellenos de gel anti humedad y protección contra roedores. Deberán soportar una tensión mínima de tracción de 275 kg y admitirán un radio de curvatura de 20 veces el diámetro del cable antes de la instalación y 10 veces el diámetro del cable después de la instalación. Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

Los cables de fibra óptica deben cumplir con la especificación genérica de la Norma EN-60794-1-1 y las especificaciones particulares de la Norma EN-60793-2-10.

Se recomienda hacer el enlace entre edificios con cable de fibra óptica multimodo OM3 dependiendo de las distancias y del tipo de aplicación. Si se quiere calcular la distancia máxima que se pueda alcanzar en el canal troncal se deben utilizar las fórmulas de la norma EN 50173-1.

La instalación del cable se realizará en una sola tirada, sin empalmes intermedios, que unirán los conectores de las bandejas de fibra óptica en los repartidores. Se instalarán bajo canalización, por zanja, canal o tubos (en el caso de que existan estructuras exteriores de unión entre edificios tipo pérgolas, etc.) de acuerdo con las características específicas de cada centro. En cada paso por arqueta debe dejarse al menos una vuelta de cableado (sin que estorbe el paso de cables o labores de mantenimiento) a modo de coca para poder resolver futuras incidencias que puedan aparecer.



ENLACE ENTRE SALAS TECNICAS.

Por la canalización anterior transcurrirán dos tipos de enlaces entre las dos salas técnicas (el nuevo rack de comedor y actual RTIC del edificio de primaria). El primero será de fibra óptica mediante cable LSZH de 6 fibras (3 circuitos dúplex) multimodo del tipo OM3, esta fibra acabará en los dos extremos en un panel para hasta 24 conectores LC dúplex, del que sólo se usarán los 3 primeros para conectar la fibra, la conexión siempre se realizará mediante fusión. El otro enlace se realizará mediante una manguera de cobre multipar de 25p LSZH; en el extremo del RTIC se conectará al RV y en el extremo del rack actual acabarán en un panel de 25 puertos cat. 3.

7.1.5. SUBSISTEMA TRONCAL EDIFICIO

Para la interconexión de repartidores en la troncal del edificio y para servicios de datos y voz sobre IP se utilizarán enlaces de fibra óptica multimodo OM3 entre el RT y los RP del mismo edificio.

En estos casos, la red troncal vertical estará formada por cables de fibra óptica ajustada multimodo OM3, con protección de interior y recubrimiento exterior ajustado de 900 µm en dos capas, de 4, 6, 8 ó 12 fibras (según Proyecto Técnico), de índice gradual, con diámetro nominal de 50/125µm y cubierta LSZH.

Los cables troncales de fibra del edificio cumplirán con las características y especificaciones técnicas presentadas en el apartado de fibras ópticas, pigtails y latiguillos multimodo de esta norma "Tipos y Categorías de Cableado".

7.1.6. SUBSISTEMA HORIZONTAL

El Subsistema Horizontal estaría formado por cable tipo UTP de 4 pares de galga AWG 24, Cat.6 LSZH. Las prestaciones eléctricas del cable seleccionado deberán como mínimo cumplir, y se valorará que excedan, las especificaciones técnicas recogidas en la norma UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. Por consiguiente, tendrá que ser de un fabricante de reconocido prestigio en el mercado español, con referencias suficientes en proyectos de similar o superior envergadura.

Será un requisito de proyecto el que todos los elementos –paneles, cables, conectores, latiguillos- del sistema de cobre sean del fabricante BELDEN, al objeto de poder obtener la certificación y la garantía sobre el sistema y aplicaciones, durante un periodo de 25 años. Para ello, así mismo será necesario que el instalador esté homologado por el fabricante seleccionado.

7.1.7. PUESTO DE USUARIO

Según los planos del proyecto se sabe el número de puntos de conexión a red (PCR) y su distribución.

Los modelos de caja habitualmente empleados en centros gestionados por ICM son del fabricante Montajes Murcia a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y de que, en caso de ampliación, la uniformidad de los elementos sea la mayor posible dentro de los inmuebles. No obstante, y si no fuera posible, el tipo de caja seleccionada según especificación de proyecto eléctrico puede resultar válido siempre y cuando tenga las siguientes características:

Caja aislante de empotrar en pared de 2 o 3 módulos (según tipo de caja) para mecanismos dobles de 90x45 mm, conteniendo 2 o 4 tomas de corriente dobles con dispositivo de seguridad para protección infantil y piloto indicador de tensión [1 de 2(2x16A+TTL) blanca para circuitos de usos varios y 1 de 2(2x16A+TTF)) roja para usos informáticos], 1 tabique separador de cables con tornillo y cable de derivación a tierra y 1 tapa doble para el módulo libre destinado a cableado estructurado, incluso bastidores, marco, portaetiquetas, etc. Deben disponer de visera guardapolvos para los módulos RJ45

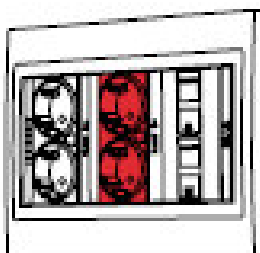


Figura 6 – Modelo de caja TIPO A propuesta en proyecto para aulas de primaria.

Para garantizar que todo el sistema instalado cumple con los requisitos exigibles a la categoría 6, de acuerdo con la norma española anteriormente citada, todos los módulos hembra RJ45 y placas instaladas en las cajas y en los paneles



de conexión serán del mismo fabricante que suministrará el Sistema de Cableado Estructurado, de modo que se pueda certificar todo el conjunto instalado y obtener la garantía del enlace/canal de un mismo fabricante (25 años).

- PUESTOS DE USUARIO. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones y 2 tomas de corriente (2TT+2EE).
- PUESTOS PARA AP's. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones (2TT).
- Tomas especiales, para ascensor y alarmas han de ser mínimo con una toma de comunicaciones (1TT)
- PUESTO EN RTIC. Ha de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones y 2 tomas de corriente (2TT+2EE).

7.1.8. ARMARIO REPARTIDOR (RT).

Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el RTIC y se identificará y etiquetará como RTBP0=1.

Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de ICM, son las siguientes:

Armario repartidor en rack de 19"-42U, 800x800 de columna, totalmente desmontable que permita la opción de instalaciones de difícil acceso (puertas delanteras y trasera, laterales), panel de paso de cables, fabricado en chapa de acero de 2 mm.

Fabricado bajo norma UNE 20593 (IEC 60297).

Terminación de techo y suelo en forma de prisma con chaflán en ambos laterales

Ventilaciones en techo en las aristas frontal y trasera, con tapa superior para acoplar la unidad de ventilación.

Paneles laterales con rejilla de ventilación superior.

Con doble puerta frontal con cristal de seguridad tintado y con cerradura de seguridad. Refuerzos superior e inferior con ranuras de ventilación.

Puerta trasera ciega de doble hoja.

Color RAL-7035, serigrafiado con logotipo ICM homologado y franjas verticales frontales color rojo.

Cristal encajado en puerta sin utilizar pegamentos para permitir su reposición en obra ante la posibilidad de rotura, con sólo quitar los tornillos.

Cierre con maneta ergonómica abatible con llave de seguridad.

Cuatro montantes de 19" delanteros y traseros deslizables mediante guías y tuercas correderas.

Conjunto de tapas laterales frontales para la bajada de cables deslizables en profundidad mediante guías y tuercas correderas.

Guía-cables laterales verticales para fijación y distribución del cableado incluyendo anillas, con seis orificios para entrada de cables.

Armario preparado para la instalación de unidad de ventilación de techo desde el exterior.

Puerta trasera plena con módulo de entrada de cables y tapa en la parte inferior. Posibilidad de cambio a la parte superior.

Se incluirán patas niveladoras de regulación por la parte interior del armario y no por el suelo; zócalo inferior de altura 100 mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la coca de los cables en dicho hueco del zócalo y laterales con escotadura semitroquelada para comunicación de baterías y patas niveladoras.

Toma de tierra conectada a la tierra del RTIC.

Regletas de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.

Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su el montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.

Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si



I. MEMORIA

es necesario, para que de este modo coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de una alimentación independiente desde el cuadro. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.



Figura 7 – Modelo de Armario ICM de puerta doble

7.1.9. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Por las razones anteriormente expuestas la instalación de paneles de parcheo para voz y para datos debe ser del mismo fabricante que el resto del sistema de modo que se pueda asegurar la certificación y garantía de la totalidad de la instalación. En este caso, los elementos de conexión que equipan los armarios tendrán las características técnicas siguientes:

Paneles repartidores del subsistema horizontal (puertos equipados con módulo RJ45 y conectados; puertos equipados y sin conectar): totalmente cargado para montaje en rack de 19" de 1 U de altura y 24 puertos RJ45 Cat. 6. El panel debe tener la posibilidad de etiquetado de los puertos en su frontal. Los módulos RJ45 deberán cumplir la Norma UNE EN 50173 -1 (2009).

Panel repartidor de voz (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Panel repartidor de datos (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Paneles de Fibra Óptica: Paneles de fibra óptica del Subsistema Trocal de Campus o Principal, de interconexión entre el RT y los RE y/o RP de los distintos edificios que conforman el centro.

Cada puerto deberá estar claramente identificado tanto en la parte frontal, como posterior y se podrán enumerar individualmente. Las instalaciones donde se requiera puesta a tierra, podrán ser realizadas simplemente seleccionando un par común a lo largo de todo el panel. El panel debe venir provisto con el kit de fijación y de conexión a tierra.

Latiguillos de parcheo modulares:

Para datos/Telefonía IP, RJ45-RJ45 UTP Cat.6 de 4 pares, 24 AWG sólido de 2 m de longitud. Los latiguillos y conectores a suministrar serán del mismo fabricante que el resto del cableado.

Pasahilos horizontales: de 1U de altura para el encaminamiento y organización del cableado y latiguillos, montaje en rack de 19". Se utilizarán "pasahilos de cepillo" de marco abierto colocados con la abertura hacia arriba para permitir su montaje y desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. Dependiendo del tipo de paneles a utilizar el pasahilos podrá estar incorporado en el mismo bastidor.

El número de pasahilos está por determinar, dependiendo de la electrónica enracable a instalar.

Bandejas telescópicas: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones. En el caso de que se instalen Líneas MacroLAN, lo aconsejable es prever una segunda bandeja, para así separar estos elementos del resto.

Conexiones especiales: aquellas líneas de operadora que se conectan directamente a operadora como puede ser la central de alarmas y el ascensor. En estos casos se deja una toma 1TT conectado directamente al RR sin pasar por el rack, en estos casos se conectarán sólo 2 pares de los 4 del cable UTP.



7.1.10. ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Será objeto del contrato la identificación, etiquetado y, en su caso el registro, de todos los elementos que forman la red multiservicio (equipos y elementos), así como los elementos relativos a las instalaciones eléctricas asociadas a la red de comunicaciones. En el momento que corresponda ICM proporcionará al contratista la normativa técnica específica aplicable a esta instalación.

7.1.11. MEDIDAS, GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN DE LA RED

Una vez finalizados los trabajos se realizarán las pruebas para comprobar el estado de las instalaciones conforme a la normativa técnica vigente en ICM y los estándares que rigen los Sistemas de Cableado Estructurado. El resultado final de las medidas efectuadas por el contratista será entregado al fabricante del sistema al objeto de obtener la certificación preceptiva de la red instalada y la garantía del sistema y las aplicaciones por un periodo de 25 años. En el momento que corresponda ICM entregará al contratista la norma citada.

La realización de la documentación *as built* de la instalación será según la norma de documentación de ICM.

D.22.- Seguridad

Para garantizar la seguridad del edificio se instalan detectores de presencia en vestíbulos y distribuidores y alarma de seguridad conectada a central de alarmas.

D.23.- Protección contra incendios

Se dará cumplimiento a las condiciones exigidas en el Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Por su superficie (<4.000 m²), el edificio constituirá un sector de incendios único, dentro del cual se desarrollarán los sectores de incendio de cuartos de instalaciones correspondientes.

El ancho de pasillos, así como el de las puertas de evacuación, cumplirá con las medidas mínimas para la densidad de ocupación teórica que tienen los edificios.

Se dispone del número necesario de salidas de recinto y del edificio, respetándose las distancias máximas de recorrido hasta las diferentes salidas.

Todos los recorridos y salidas de evacuación estarán convenientemente señalizados e iluminados con luminarias de emergencia, por si se produce una situación de emergencia.

Se dispondrá de las instalaciones necesarias de protección contra incendios, a base de extintores, instalaciones de alarma, señalización acústica de alarma, iluminación de emergencia, etc., las cuales se detallan en los planos correspondientes de instalación de Protección Contra Incendios (PCI).

Todos los materiales cumplirán con la resistencia al fuego que les sea exigible, así como con la clasificación de reacción al fuego.

La estructura garantiza la estabilidad al fuego que le es exigible, ya que se encuentra adecuadamente protegida.

El cumplimiento de las medidas de Protección Contra Incendios se detalla en el apartado correspondiente E.2. de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB SI-4

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

USO DOCENTE

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Sectores de incendio	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No



En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

Hidrantes

No procede

Instalaciones de detección de incendios

Esta instalación se realizará, por medio de detectores ópticos de humo y de tal forma que ningún punto del techo quede situado a una distancia horizontal de un detector superior a 7,7 m conectados a una central de detección y control, la cual en caso de producirse un siniestro, activaría un avisador acústico audible en toda la finca.

Se complementa la instalación con pulsadores distribuidos por el edificio de tal forma que no exista un punto del mismo que diste más de 25 m. de uno de éstos, instalados en lugares fácilmente visibles y accesibles a una altura de 1,5 m.

Se dispondrán detectores ópticos algorítmicos y termovelocímetros fabricados y certificados según norma UNE EN 54-7:2001

No se instalarán más de 30 detectores conectados a una zona de detección.

Los detectores y pulsadores de alarma se instalarán en bucles diferentes, siguiendo lo previsto por la Norma UNE.

El funcionamiento de la instalación es el siguiente: cuando los detectores se activan por un incremento brusco en la temperatura o por alcanzar la temperatura ambiente el valor máximo prefijado, manda una señal a la central de incendios, la cual activa el sistema de alarma.

Los circuitos que forman la instalación de detección automática de incendios, se encuentran permanentemente vigilados, advirtiendo inmediatamente a la central, si se produce una avería en alguno de los bucles o zonas de que consta.

La central de incendios se instalará próxima a uno de los accesos y se encontrará permanentemente vigilada, será inaccesible al público. Estará dividida en zonas para de esta manera, ubicar a la mayor brevedad la situación de un posible siniestro.

Se prevén 1 central microprocesadas algorítmicas, certificadas según normas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4.

Extintores Manuales

Según lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, para el caso en general, recogido en la Sección SI 4, Capítulo 1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios en la Tabla 1.1., serán necesarios extintores portátiles de eficacia 21A -113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 de este DB.

Estos extintores serán de polvo seco polivalente de la eficacia mínima indicada anteriormente, evitándose el instalar extintores hídricos, por el peligro que entrañaría el utilizarlos sobre gasolina, aceite o grasa, o sobre instalaciones eléctricas.

En los cuartos con presencia de tensión eléctrica se instalarán extintores de nieve carbónica CO₂, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, con soporte y boquilla con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.

Cumplirán con la Norma U.N.E. 23.110. Dispondrán de una etiqueta de fácil identificación, que indique el contenido del mismo. Su distribución es la que la que se indica en planos, estando situados a una altura no mayor de 1,70 m. medida en la parte superior del aparato.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

Capacidad Extintor kg	Hogar tipo A	Hogar tipo B
6/9	21	113
12	34	144
25	--	--
50	--	--



D.24.- Comunicaciones

El edificio de comedor se desarrolla exclusivamente en planta baja, no requiere escaleras ni instalación de ascensor para comunicación vertical.



MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

D.25.- Urbanización

Se ejecutará la parte del **muro de contención, en continuación al existente**, que separará el nivel del nuevo edificio de comedor (infantil existente) y el nivel del edificio de primaria existente, así como un **nuevo muro de contención** que separará en nivel del nuevo edificio de comedor y el nivel del nuevo aparcamiento para el comedor.

En toda la línea de separación entre niveles, junto a la base del muro de contención del que en este proyecto se ejecuta una parte, se colocará drenaje enterrado.

Se ejecutará el **cerramiento** de la parte de la parcela indicada en los planos y que abarca toda el área de actuación. El cerramiento se realizará con una parte de muro ciego de bloques de hormigón rugoso del 40x20 (tipo Split) sobre el que se colocará la cerrajería, consiguiendo así un cerramiento de parcela de 2,50 metros de altura total (ver detalle en plano 5A05). En algunos puntos del perímetro irá sobre muro de contención. Este cerramiento contará con un nuevo acceso rodado en el extremo este del lindero de la Avenida de la Albufera, en el extremo más próximo a la calle Monteperdido.

Se dejará pendiente para fases sucesivas el cerramiento de parcela de las zonas que quedan reservadas para futuras ampliaciones.

Se pavimentarán las **aceras y espacios exteriores** que rodean la ampliación y el nuevo edificio, con hormigón impreso a igualar el actual (S-3).

Se dispondrá **alumbrado exterior** en las aproximaciones y accesos al edificio, según la distribución y especificaciones indicadas en plano de iluminación.

Se ejecutará el aparcamiento de comedor con dotación y diseño de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza de Tempranales y en los art. 7.9.5.4.9.7 y 7.9.5.4.2 del PGOU de San Sebastián de los Reyes, en cuanto a dotación y diseño:

- 2 plazas por cada 100 m² construidos: $731 \text{ m}^2 = 14 \text{ plazas} + \text{área de descarga}$
- Capacidad de área de aparcamiento 20 m²/coche: $440 \text{ m}^2/14 = 31 \text{ m}^2$
- Se plantará 1 árbol por plaza de estacionamiento, plátano, castaño, tilo o pruno
- Existirá un vado de vehículos de acceso al aparcamiento
- Tendrá en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario
- El acuerdo de encuentro se solucionará de forma que no afecte a éste en su pendiente transversal, siendo la pendiente longitudinal máxima del 8%. Cuando sea posible, el itinerario mantendrá su nivel, alcanzando el vehículo la cota del itinerario fuera de éste en la calzada o en la banda de aparcamiento o infraestructuras.
- Su localización, diseño y ejecución permitirá que, en las maniobras de entrada o salida, el itinerario peatonal sea visible para el conductor y mantendrá su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos.

Distribuidas por la parcela, en **zonas ajardinadas**, se plantarán nuevas unidades arbóreas de plátano, castaño, tilo o pruno en número de 1,5 árboles cada 100 m² del área de actuación (14+33 unidades). Así mismo, se acondicionarán zonas ajardinadas junto al edificio y en el área de aparcamiento, todas ellas equipadas con sistema de riego. De acuerdo al art. 4.6 Ajardinamiento de los espacios libres del PP de Tempranales.

Las Barandillas de chapa perforada lacada en rampas y escaleras exteriores se prolongan 30 cm en arranque y fin. El pasamanos estará a una altura de 1m., se dispondrá otro pasamanos a altura de 0,70m., según se especifica en el DB-SUA 4.2.4 (ver plano 5A05)



MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

D.26.- Accesibilidad

Se dará cumplimiento a la normativa de referencia:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Proyectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

ITINERARIO EXTERIOR ADAPTADO:

PAVIMENTOS:

1. El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Con **resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.**

ESCALERAS:

2. Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso de 150 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado. Con resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.
3. Las **barandillas** que delimiten las escaleras contarán, **en ambos lados, con doble pasamanos cuya altura de colocación será 70 y 100 cm** medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
4. La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos (zona de embarque y desembarque) de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.
5. El **borde exterior de la huella** de cada uno de los peldaños se señalará, **en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado** en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.

RAMPAS:

6. Las **rampas tendrán una anchura de 150 cm** y directriz. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado. Con **resistencia al deslizamiento $rd > 45$, clase 3.**
7. La **pendiente** de las rampas será máximo del **8%** y las longitudes de **tramo ≤ 6 m.**
8. Las barandillas que delimiten las rampas contarán, **en ambos lados, con doble pasamanos cuya altura de colocación será 70 y 100 cm** medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
9. La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, **en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm.** Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el de las áreas de pavimento adyacentes.

PASAMANOS Y BARANDILLAS:

10. Las barandillas incluidas en escaleras, rampas, serán sin huecos ni aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm.
11. Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos; su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.
12. La **Resistencia lateral de las barandillas** de las escaleras y rampas tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de acuerdo a los apartados 3.2.2 del DB SU1 y 3.2.2 del DB SE-AE, **de 1,6 kN/m.**
13. Las **barandillas y pasamanos** de escaleras y rampas, no tendrán aristas ni elementos punzantes y **se prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm** más allá del límite del inicio y final de las mismas, y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.



ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO:

ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO

14. Con volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo. Solo se produce estrechamiento en los huecos de paso situados en su recorrido, siendo mayores de 80 cm libres de obstáculos y disponen de espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.
15. Los **elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 40 y 120 cm**, medidos ambos desde el suelo.

PUERTAS

16. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm.
17. **Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 80 - 120 cm**, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos.
18. En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 120 cm.
19. Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 30 cm.
20. **Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N.**
21. Deberán poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.

CABINAS DE ASEOS ACCESIBLES:

22. Cuentan con unas dimensiones que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360° y el acceso a todos los elementos.
23. Dispone de puertas batientes o plegables hacia fuera, o correderas.
24. El inodoro permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura.
25. Altura del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo.
26. El inodoro cuenta con mecanismo de descarga a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca.
27. Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.
28. Las puertas disponen de un mecanismo de desbloqueo exterior de la cerradura.
29. El lavabo permite la total aproximación frontal. La parte inferior del lavabo se sitúa a una altura ≥ 70 cm hasta un fondo ≥ 25 cm. La parte superior del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm. El mecanismo de accionamiento de la grifería es de palanca, táctil o de detección de presencia.
30. El equipo de accesorios se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo.
31. La parte inferior del espejo se sitúa a una altura ≤ 90 cm.

SEÑALIZACIÓN:

32. Se señalizará mediante SIA, en accesos a los edificios, itinerarios accesibles, zonas de circulación y ascensor accesibles, servicios higiénicos accesibles y de uso general, y plazas de aparcamiento accesibles, complementando en su caso con fecha direccional.
33. El ascensor accesible se señalizará mediante SIA. Asimismo, contará con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 80 y 120 cm, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
34. Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 80 y 120 cm, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
35. Las características y dimensiones del símbolo internacional de accesibilidad para la movilidad SIA, se establecen en la NORMA UNE 41501:2002.
36. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. La presencia de la zona de embarque del ascensor y de embarque y desembarque de escaleras y rampas, se señalizará mediante la instalación, en el pavimento adyacente, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada, y de dimensiones 150 cm de ancho por 150 cm de fondo, (mínimo 120x120 cm en función del ancho del elemento). Dicha franja contará con alto contraste en color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.
37. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas.

* **EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD SE ADOPTA LA SITUACIÓN MÁS RESTRICTIVA ENTRE CTE y Decreto_13_2007 de la CAM.**



I. MEMORIA

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente E.3.7. Accesibilidad DB-SUA9 de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente F.5. Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

D.27.- Evacuación

Se dará cumplimiento a la normativa de referencia:

- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente E.3.7. Accesibilidad DB-SUA9 de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.

Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

La justificación de su cumplimiento se detalla en el apartado correspondiente F.5. Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa incluido en el presente proyecto.



Firma de la Memoria Constructiva y de Cálculo

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





MA

MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. Objeto del Contrato

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. Clasificación del tipo de obra

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, las obras a realizar cabe clasificarlas como:

- a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

3. Clasificación del contratista.

De acuerdo con el RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del R.G.L.C.A.P., aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, entre ellos el artículo 26 de éste (categorías de clasificación de los contratos de obras), la clasificación del contratista en general será:

GRUPO C edificaciones, SUBGRUPO 3 estructura metálica, CATEGORÍA 4.

4. Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución

A fin de cumplimentar el art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: 5 meses.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del R.G.L.C.A.P aún vigente, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

6. Recepción y plazo de garantía

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

7. Fórmula de revisión de precios

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será: No procede.

En los casos en que proceda revisión de los precios del contrato de ejecución de las obras, se establecerá la fórmula polinómica que resulte según normativa. RD 1359/2011.

8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

9. Normas de obligado cumplimiento

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a la distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.



Cumplimiento de otras normativas específicas

- Código Técnico de la Edificación
- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

- 0) **Normas de carácter general**
 - 0.1 Normas de carácter general
- 1) **Estructuras**
 - 1.1 Acciones en la edificación
 - 1.2 Acero
 - 1.3 Fabrica de Ladrillo
 - 1.4 Hormigón
 - 1.5 Madera
 - 1.6 Cimentación
- 2) **Instalaciones**
 - 2.1 Agua
 - 2.2 Ascensores
 - 2.3 Audiovisuales y Antenas
 - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
 - 2.5 Electricidad
 - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) **Cubiertas**
 - 3.1 Cubiertas
- 4) **Protección**
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) **Barreras arquitectónicas**
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) **Varios**
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID



0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:



Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

ORDEN FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2012



Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.2) ASCENSORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

MODIFICADO POR:

Disposición final primera del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-OCT-2009

DEROGADAS LAS DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA Y SEGUNDA POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones



LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 1-ABR-2011
Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:



I. MEMORIA

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007



Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995



DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales



B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"



Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-JUN-2008
Corrección errores: 11-SEP-2008

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-AGO-1995

Ampliación los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 17-MAR-2015

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

En la Comunidad de Madrid, queda sin aplicación desde la entrada en vigor de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental (B.O.E.: 24-JUL-2002)

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007



Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

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-FEB-2008

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2010



ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

Derogada a excepción del Título IV "Evaluación ambiental de actividades", los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional séptima y el Anexo Quinto, por la Ley 4/2014, de 22 de diciembre de Medidas Fiscales y Administrativas. (BOCM nº 309 de 29 de diciembre de 2014)

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004



I. MEMORIA

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid
ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Firma de la Memoria Administrativa

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA .



MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A) del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes sobre construcción.

E. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE

El proyecto da respuesta a las exigencias básicas establecidas en el CTE y demás normativa de aplicación.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de **seguridad y habitabilidad**, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE)

El CTE establece dichas **exigencias básicas** para cada uno de los requisitos básicos de Seguridad Estructural, Seguridad en caso de Incendio, Seguridad de Utilización, Higiene Salud y Protección del Medio Ambiente, Protección contra el Ruido y Ahorro de Energía y Aislamiento Térmico, establecidas en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Los requisitos relativos a la funcionalidad y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica.

Las exigencias básicas habrán de cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE, y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.



E.1.- Seguridad estructural DB-SE

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 (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

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.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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 previsibles durante las 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.



1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
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 estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: 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: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de sollicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

Verificación de la estabilidad

Ed,dst ≤ Ed,stab	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed,stab: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
------------------	--



Verificación de la resistencia de la estructura

$Ed \leq Rd$

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total

1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ . FORJADO PISOS -Peso propio losa alveolar y capa de compresión 5.1 kN/m ² -Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. Perfil FORJADO CUBIERTAS -Peso propio losa alveolar y capa de compresión 5.1 kN/m ² -Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. perfil
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). FORJADO PISOS -Solado, 1.5 kN/m ² -Tabiquería, 1.0 kN/m ² FORJADO CUBIERTAS -Acabado, 2.5 kN/m ²
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios. FORJADO PISOS -Sobrecarga de uso 5.0 kN/m ² FORJADO CUBIERTA -Sobrecarga de uso 1.0 kN/m ²



I. MEMORIA

	Las acciones climáticas:	<p><u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R_x \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. San Sebastián de los Reyes está en zona A, con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p>La longitud máxima de la edificación es 34,45, por lo que no se han considerado las acciones térmicas.</p> <p><u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m^2</p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

<u>Niveles</u>	<u>Sobrecarga</u> <u>de Uso</u>	<u>Peso propio</u> <u>del Forjado</u>	<u>Peso propio</u> <u>del Solado</u>	<u>Tabiquería</u>	<u>Carga Total</u>
Planta baja	5,00 kN/m ²	5,10 kN/m ²	1,50 kN/m ²	1,00 kN/m ²	12,60 kN/m ²
Planta cubierta catering	1,00 kN/m ²	5,10 kN/m ²	2,50 kN/m ²		8,60 kN/m ²
Planta cubierta comedor	1,00 kN/m ²	5,10 kN/m ²	2,50 kN/m ²		8,60 kN/m ²

1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo



Acciones:

adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

El Estudio Geotécnico, del que se adjunta copia, ha sido realizado por GEONOC, S.A. (OBRA nº 2898)

Autores firmantes: Macarena Nocito Muñoz, Geóloga

Según el estudio geotécnico el terreno está formado por dos unidades geotécnicas diferenciadas:

- Nivel A. Nivel de rellenos heterogéneos flojos, tierra vegetal blanda y puntualmente fangos negruzcos poco consistentes.

Es el primer nivel cortado por los sondeos. Se trata de una capa de rellenos heterogéneos poco compactos, tierra vegetal blanda, así como en ocasiones fangos negruzcos poco consistentes y arcillas arenosas marrones blandas.

Este nivel incompetente presenta un espesor muy dispar dependiendo de la zona del solar: comprendido entre 0,60 y 13,50 m. El espesor es máximo en la esquina Sur del solar (sondeo 1 situado en la esquina de la Calle Ordesa con Bulevar de Picos de Europa) y mínimo en la franja de la parcela situada junto a la Calle Monte Perdido (sondeos 2 y 4).

Por su baja compacidad (reducida resistencia al corte y elevada compresibilidad) este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo en todos los casos ser rechazado como terreno de cimentación.

- Nivel B. Nivel de arenas arcillosas muy compactas.

Por debajo del nivel A inconsistente de rellenos, tierra vegetal y puntualmente fangos negruzcos blandos, aparece el terreno natural resistente constituido por unas arenas arcillosas muy compactas de color marrón amarillento con intercalaciones de arenas algo limosas asimismo muy compactas.

Los niveles más arcillosos presentan un potencial expansivo bajo, con una presión de hinchamiento de 0,30 Kg/cm².

Este nivel de alta resistencia aparece a una profundidad muy dispar: entre 0,60 y 13,50 m de profundidad y continúa hasta el final de los sondeos, a 12,20-24,00 m. de profundidad.

Sobre este nivel muy compacto se podrán empotrar las cimentaciones de las edificaciones proyectadas.

Tipo de reconocimiento:

El solar estudiado se encuentra en el "Bulevar Picos de Europa" número 10, y entre las calles "Avenida de la Albufera", "Ordesa" y "Monte perdido", estas dos últimas peatonales. La superficie del solar es de 13.849 m².

La campaña geotécnica propuesta ha consistido en la realización de:

- Se han llevado a cabo 5 sondeos por el sistema de rotación con extracción de testigo continuo y de 101 mm de diámetro.
- 28 ensayos Standard en el interior de los sondeos

Se han tomado 5 muestras inalteradas, contabilizando el golpeo necesario para la hinca de la cuchara toma de muestras.

Los ensayos realizados indican que el suelo no presenta sulfatos ("negativo") por lo que no se considera necesario el empleo de cemento sulforresistente para la dosificación del hormigón de las cimentaciones y muros de contención.

Durante los trabajos de perforación no se ha observado la presencia de niveles freáticos en el subsuelo.



I. MEMORIA

Parámetros geotécnicos estimados:

Atendiendo a estos condicionantes, según el estudio geotécnico la cimentación recomendada puede ser mediante zapatas aisladas sobre el Nivel B.

La cimentación se plantea sobre zapatas aisladas, dispuestas bajo pilares. Debido a que se deben apoyar en nivel B de terreno se realizaran pozos de cimentación que tendrán una potencia de 0,00 a 3,00 m.

La tensión admisible del terreno indicada en estudio geotécnico es de 3,50 kp/cm² en el nivel B.

Cimentación:

Descripción:

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25/B/20/Ila y Acero B500SD

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

Sistema de contenciones:

Descripción:

Muro en mensula en división de plataformas de trabajo

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25/B/20/Ila y Acero B500S.

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1.-Acción sísmica

Clasificación de la construcción:

Centro Docente
(Construcción de normal importancia)

Tipo de Estructura:

Pórticos de acero y forjados unidireccionales.

Aceleración Sísmica Básica (a_b):

$a_b < 0.04 g$, (siendo g la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K):

$K = 1$

Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):

$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)

Coefficiente de amplificación del terreno (S):

Para ($\rho \cdot a_b \leq 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$

Coefficiente de tipo de terreno (C):

Terreno tipo III ($C = 1,6$)
Suelo granular de compacidad media

Aceleración sísmica de cálculo (A_c):

$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512 g$

Ámbito de aplicación de la Norma

No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación, pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a 0,04 g, conforme al artículo 1.2.1. y al *Mapa de Peligrosidad* de la figura 2.1. de la mencionada norma.
Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

Método de cálculo adoptado:

Factor de amortiguamiento:

Periodo de vibración de la estructura:



I. MEMORIA

Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$): (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas:	
Observaciones:	

1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural

1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural:	La solución estructural adoptada se basa en la solución de Pórticos de metálicos formados por perfiles HEB y HEB en vigas. En Baja y Cubierta se proyecta un forjado alveolar de 25+5 cm. Vigas de hormigon armado en forjado sanitario Vigas metálicas de acero S275 JR Zunchos de hormigón según las condiciones descritas en la EHE-08. Soporte HEB de distintas secciones de acero S275JR
--------------------------------------	--

1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE
Empresa	CYPEcad
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.								
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.								
Deformaciones	<table><tr><td>Lím. flecha total</td><td>Lím. flecha activa</td><td>Máx. recomendada</td></tr><tr><td>L/250</td><td>L/400</td><td>1cm.</td></tr></table> <p>Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.</p>			Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/250	L/400	1cm.
Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada							
L/250	L/400	1cm.							
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.								

1.1.5. Estado de cargas consideradas:



I. MEMORIA

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE-08
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE
Norma Básica Española CTE DB SE-AE.

cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso docente...	p.p. del forjado...	5,10-4.40 kN /m ²
	Pavim. y rellenos	2.50 kN/m ²
	tabiquería	1.00 kN/m ²
	sobrecarga de uso...	3.00-5.00 kN /m ²
Forjado cubierta...	p.p. forjado	5,10-4.40 kN /m ²
	cobertura. y pendientes	2.50 kN /m ²
	Sobrecarga de Nieve	0.60 kN /m ²
	Sobrecarga uso	1.00 kN /m ²
Verticales: Cerramientos	CERRAMIENTOS DE FACHADA 7.50 Kn/ml	
Horizontales: Barandillas	0.8 KN/m a 1.20 metros de altura	
Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento Presión dinámica de valor $W = 0.42 \text{ kN/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación en zona AI, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 26 m/s. Tabla D1. Coeficiente corrector = 1 Tabla D2. Coeficiente exposición= 0.67 Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación, según los coeficientes indicados en la tabla D3	
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio y la separación con el edificio existente por medio de una junta de dilatación, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica. Se adoptan las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5,	
Sobrecargas En El Terreno	No existen	

1.1.5. Características de los materiales:

-Hormigón CIMENTACION	HA-25/P/20/IIa
-Hormigón FORJADOS	HA-25/B/20/I
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.50
-mínimo contenido de cemento	300 kg/m ³
-F _{CK} ...	25 Mpa (N/mm ²)=250 Kg/cm ²
-tipo de acero...	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
-F _{YK} ...	500 N/mm ² =5000 kg/cm ²

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente			
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.35	Cargas variables 1.5
	Nivel de control...		NORMAL



Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente Normal. Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm. Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado Ila, la cantidad mínima de cemento requerida es de 300 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$

1.6. Características de los forjados.

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural

1.2.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

No se proyectan en la presente obra

1.2.2. Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares).

El canto de los forjados es superior al mínimo establecido en la Instrucción EFHE para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Los forjados se predimensionan calculando el canto mínimo conforme al artículo 15.2.2. de la EFHE, según la fórmula: $h = \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot L/C$. No siendo preciso comprobar la flecha prescrita en el artículo 15.2.1. si el canto total es mayor que h.

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las losas alveolares a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	25	Hormigón placa alveolar	HA-25/B/20/I
	Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón “in situ”	HA-25/B/20/I
	Ancho de placa alveolar	120cm.	Acero de pretensados	Según tipo comercial
	Mallazo de reparto	Ø 5 a 15 cm.	Acero de refuerzos Acero de mallas	Idem
	Tipo de Placa alveolar	Valor	Fys acero.	500 N/mm²



I. MEMORIA

Observaciones:

El hormigón de las placas alveolares pretensadas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.

En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/500$
$f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

1.2.3. Características técnicas de los forjados unidireccionales (acero laminado).

No se proyectan en la presente obra

1.2.4. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón perdido).

No se proyectan en la presente obra

1.2.5. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón recuperable).

No se proyectan en la presente obra

1.2.6. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se realizarán con hormigón y se definen por su canto y armado. Este se dispondrá en dos capas (superior e inferior) con las cuantías, separaciones y detalles de refuerzo a punzonamiento indicados en los planos de los forjados de la estructura.
--------------------	---

Sistema de unidades adoptado:	El sistema de unidades adoptado es el SISTEMA INTERNACIONAL (SI)
-------------------------------	--

Dimensiones y armado:	Canto Total	30 cm.	Acero refuerzos	B-500 S
	Peso propio total	5.00 kN/m ²	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/I

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/400$	$\text{flecha} \leq 1 \text{ cm}$

1.7. Estructuras de acero (SE-A)

1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:
				El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE



I. MEMORIA

<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
		Nombre del programa:	-
		Versión:	-
		Empresa:	-
		Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación	D<40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación				no <input type="checkbox"/>	► justificar
					¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	
						no <input checked="" type="checkbox"/>	► justificar

<input checked="" type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d, dst} \leq E_{d, stb}$	siendo: $E_{d, dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d, stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
------------------------------	--

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--



Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Ver en el pliego de condiciones

1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S-275-JR

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)		f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	
S275JR	275	265	255	410
				0

1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión intraslacional
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

1.8.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.



E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI

De acuerdo al requisito básico "Seguridad en caso de incendio" establecido en el DB-SI, la ampliación y el nuevo edificio proyectado se han estudiado de forma que se pueda reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

Se ha proyectado para dar cumplimiento a las exigencias básicas de limitación de riesgos en cuanto a propagación interior, propagación exterior, evacuación de ocupantes, instalaciones de protección contra incendios, intervención de bomberos y resistencia al fuego de la estructura.

En la siguiente tabla se indican las condiciones adoptadas en el edificio para dar cumplimiento al Documento Básico Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	CTE DB SI	MEDIDAS ADOPTADAS
SECCIÓN 1. PROPAGACIÓN INTERIOR		
COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO (tablas 1.1. y 1.2.)		
Uso previsto en los edificios	USO DOCENTE	Edificio destinado a la enseñanza pública a nivel de Educación infantil y primaria
	La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m ² .	El edificio forma un único sector de incendios con una superficie de 712 m ² < 4.000 m ²
Resistencia de los elementos que delimitan sectores de incendio	Paredes y techos que separan el sector. EI 60	Resistencia prevista mínima general EI 60
LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.1.)		
	Cuarto de calderas con potencia útil nominal 70<P≤200 kw. <u>Local de riesgo bajo</u>	Caldera con P=100 kw <u>Local de riesgo bajo</u>
	Cuarto Basuras con superficie 5<S<15 m ² <u>Local de riesgo Bajo</u>	Con S>5 m ² <u>Local de riesgo bajo</u>
		*El edificio de comedor que se proyecta, NO cuenta con cocina, en el espacio de catering, se sirven los alimentos ya cocinados previamente.
CONDICIONES DE LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL (tabla 2.2.)		
Características exigibles	Cuarto de calderas con potencia útil nominal 70<P≤200 kw. <u>Local de riesgo bajo</u>	Caldera con P=100 kw <u>Local de riesgo bajo</u> Características: Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida. CUMPLIRÁ ADEMÁS LAS



		CONDICIONES DE SALAS DE MÁQUINAS PREVISTAS EN EL RITE IT 1.3.4.1.2
	Cuarto Basuras con superficie $5 < S < 15 \text{ m}^2$ <u>Local de riesgo Bajo</u>	Con $S > 5 \text{ m}^2$ <u>Local de riego bajo</u> Características: Estructura R90 Paredes y techos EI90 Puerta de acceso EI 45-C5 (por indicación de ICM se coloca EI 60-C5) Reacción al fuego: - Techos y paredes: B-s1,d0 - Suelos: Bfl-s1 No necesita vestíbulo de independencia. Menos de 25 m de recorrido de evacuación hasta alguna salida.
ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES (apartado 3)		
Compartimentación	Debe tener continuidad en los espacios ocultos.	Se dispondrán elementos obturadores en los pasos de instalaciones con una resistencia al fuego igual a la del elemento atravesado.
REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (tabla 4.1.)		
Zonas ocupables	Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL}	En comedor, aseos, vestuarios, almacenes, áreas de lavado: Techos y paredes: C-s2, d0 Suelos: E _{FL}
Recintos de riesgo especial	Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1	Cuartos de calderas Techos y paredes: B-s1, d0 Suelos: BFL-s1
Pasos de instalaciones	Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2	Zona de pasos de instalaciones a través de los sectores de incendio del cuarto de calderas: Techos y paredes: B-s3, d0 Suelos: BFL-s2

SECCIÓN 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS (apartado 1)

Medianerías	Al menos EI 120	No hay zonas medianeras
Fachadas	Encuentro entre zonas de riesgo especial y otras zonas a 180° con una separación mayor de 0.5 m entre elementos EI<60	Distancia mayor de 0.50 m entre ventanas de fachada principal y ventanas en muros delimitadores de local de sala de calderas
Cubiertas	Resistencia mínima REI 60	REI 60



SECCIÓN 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES		
COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN (apartado 1)		
	No se especifican condiciones especiales de evacuación por tratarse de edificio de uso exclusivo	
CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN (tabla 2.1.)		
EDIFICIO DE COMEDOR	Comedor	1,5 m ² /persona 320 personas
	Área de lavado y Catering	10 m ² /persona 2+4=6 personas
	Ocupación	326 personas
<u>OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO DE COMEDOR= 326 personas</u>		
NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (tabla 3.1.)		
Número de salidas	Ocupación mayor de 50 alumnos en escuelas infantiles o enseñanza primaria: Más de una salida	El comedor dispone de 4 salidas. El área de catering dispone de 3 salidas. Que conducen a espacio exterior seguro.
Longitud de recorridos	Recorrido no mayor de 35 m. Recorrido no mayor de 25 m hasta el punto desde el que parten dos alternativos.	Todos los recorridos de evacuación previstos cumplen las indicaciones.
DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (tablas 4.1. y 4.2.)		
Distribución de ocupantes	Se debe realizar bajo la hipótesis más desfavorable.	Calculada la distribución suponiendo inutilizada al menos una de las salidas previstas.
Puertas y pasos	$A > P/200 > 0,80m$	El ancho mínimo exigible en puertas de salida sería 0,80m. 4 salidas de comedor $A=1,70+1,70+1,70 > 1,63$ Aplicando la hipótesis de bloqueo Se cumple
Pasillos y rampas	$A > P/200 > 1,00m$	Se cumplen los anchos de pasillos de 1,20 m de ancho como mínimo.
Escaleras	Para evacuación descendente $A > P/160$	No existen escaleras interiores de evacuación.
PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS (tablas 5.1.)		
Uso pública concurrencia	No protegida para una altura de evacuación < 10 m.	No existen escaleras interiores de evacuación.



PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (apartado 6)		
	Para más de 50 personas las salidas de planta, serán abatibles de eje vertical con un dispositivo de cierre con fácil apertura desde el lado de la evacuación. Abrirán en el sentido de la evacuación para más de 100 personas y para recintos de más de 50 personas.	Todas las puertas previstas para las salidas son abatibles de eje vertical. Todas abren en sentido de evacuación con un sistema de fácil accionamiento (barras antipánico)
SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (apartado 7)		
Señales de salida de uso habitual o emergencia	Se señalizarán las salidas, salidas de emergencia y dirección de salida en los casos previstos en el apartado 7.	Se prevé señalizar las salidas y las direcciones de salida. Todas las señales se dispondrán de forma coherente y tendrán los tamaños adecuados.
CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO (apartado 8)		
	No se necesita instalación de control de humo de incendios.	
EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO (apartado 9)		
Paso a un sector de incendio alternativo mediante salida de planta accesible o a una zona de refugio	Altura de evacuación en edificio docente > 14 m	Con altura de evacuación < 14m No es necesaria la dotación de sector de incendio alternativo o zona de refugio.
Itinerarios accesibles	En toda planta de salida del edificio desde todo origen de evacuación hasta alguna salida del edificio accesible	Desde todo origen de evacuación todos los itinerarios son accesibles.
Salidas de emergencia accesibles	En planta de salida del edificio salidas de emergencia diferentes a los accesos principales	Se prevén varias salidas de emergencia diferentes de los accesos principales.

SECCIÓN 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO		
DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (tabla 1.1.)		
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21 A-113 B cada 15 m de recorrido en planta.	Toda la planta se encuentra cubierta por esta instalación, así como los locales de riesgo especial.
Bocas de incendio	En todo el uso docente por tener superficie mayor de 2000 m ² .	No es necesaria su dotación.
Sistema de alarma	Para superficie construida mayor de 1000 m ² , en edificios de uso docente	No es necesaria su dotación. Aun así, se dota al edificio de sistema de alarma por seguridad.
Sistema de detección	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio	No es necesaria su dotación, no obstante, se prevé su colocación en el catering, cuarto de calderas y basuras, y por cumplimiento del RITE



I. MEMORIA

Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está entre 5000 y 10.000 m ²	No es necesaria su dotación
SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (apartado 2)		
	Señalización de todos los medios de protección contra incendios de uso manual.	Se señalizarán de acuerdo las señales definidas en la UNE 23033-1.

SECCIÓN 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

		No se necesitan condiciones especiales de aproximación y entorno ya que el edificio proyectado no tiene una altura de evacuación descendente mayor de 9 m.
--	--	--

SECCIÓN 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Resistencia al fuego de la estructura	CTE DB SI - Anejo C: R60 CTE DB SI - Anejo D: R60	R60 R180 en C. caldera
Protección al fuego de las armaduras de la estructura de hormigón	Tabla C.4 20/10-20	20 mm
Protección al fuego de la estructura metálica	Tabla D.1. R60 0,05-0,15	0,15 m ² K/W



E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA

En este apartado se consideran las exigencias básicas a cumplir en cuanto a la seguridad durante la utilización del edificio. Dichas exigencias se refieren a:

E.3.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas DB-SUA1

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.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios cumplirán la clasificación de resbaladicidad incluida en la tabla 1.1. de la Sección SU 1. En el caso de nuestro edificio, los suelos tienen que tener la clasificación siguiente de acuerdo a su localización en el edificio:

Localización	Resistencia al deslizamiento (R_d)
Zonas interiores secas con pendiente menor del 6% (todas las zonas interiores secas: espacios complementarios, comedor)	CLASE 1 $15 < R_d < 35$
Zonas interiores secas con pendiente igual o mayor del 6% y escaleras (no procede)	CLASE 2 $35 < R_d < 45$
Zonas interiores húmedas y entradas al edificio desde el exterior con pendiente menor del 6% (en todos los accesos, así como aseos, vestuarios, área de lavado, catering y c. de basuras y caldera)	CLASE 2 $35 < R_d < 45$
Zonas exteriores, piscinas, duchas (En los espacios exteriores: aceras, rampas y escaleras exteriores)	CLASE 3 $R_d > 45$

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Por otro lado, se dará cumplimiento a lo indicado en relación a discontinuidades en el pavimento.

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 (por ejemplo, los cerraderos de puertas) 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 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 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.

No se disponen barreras para delimitar zonas de circulación.

DESNIVELES

Se facilita 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.

No son necesarias las barreras de protección en las ventanas ya que la altura de antepecho mínima en todo el edificio de primaria es de 1,40 m. (en algunos casos 0,90 de peto de ladrillo +0,50 de vidrio de seguridad no practicable).

Las barreras de protección de rampas y escaleras no serán fácilmente escalables por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm 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 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Además, no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm 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 50 mm).

Rampas exteriores:

Las rampas, cumplirán las condiciones establecidas en el apartado 4.3.

Tal y como puede comprobarse en los planos del proyecto, se cumplen las pendientes máximas y longitudes de tramo correspondientes:

10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m

8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m

6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m

Los tramos tendrán una anchura mínima de 1200 mm.

También se cumplen las condiciones de dimensiones de mesetas (1500 mm medidos en su eje).

Todas las rampas que salven una altura mayor de 55 cm. o de 15 cm. si se prevén para personas de movilidad reducida, disponen de doble pasamanos continuo, en ambos lados cuando su anchura supere 1,20 m. y otro intermedio cuando la anchura del tramo supere 4,00 m. Todos ellos se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.



El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. La Resistencia lateral de las barandillas de las rampas tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de acuerdo a los apartados 3.2.2 del DB SU1 y 3.2.2 del DB SE-AE, de **1,6 kN/m**.

No se prevé colocar escalas fijas.

Los acristalamientos se limpiarán en su mayoría desde el interior ya que la mayor parte de la superficie de acristalamiento cumple las condiciones del punto 5.1 del DB SU.

En los casos en que estas condiciones no se cumplan se prevé la limpieza desde el exterior mediante plataformas elevadoras.

Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas.

E.3.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento DB-SUA2

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

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2100 mm como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas están a una altura mayor de 2200 mm.

Las puertas de paso de las aulas que dan a pasillos con una anchura menor de 2500 mm disponen de una forma de barrido de hoja que no invade el pasillo.

No se prevé la colocación de puertas de vaivén.

Los vidrios de todas las superficies acristaladas serán capaces de resistir sin romperse, un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la UNE EN 12600:2003.

En cuanto a posibilidad de atrapamiento, no se prevé la instalación de puerta corredera de accionamiento manual. Si la hubiera, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

E.3.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recinto DB-SUA3

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

Las puertas de los aseos adaptados disponen de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior.

En los aseos accesibles se dispone un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

No se prevé la instalación de puertas con bloqueo desde el interior.

Las dimensiones de los espacios son adecuadas para garantizar la utilización de los mecanismos de apertura y cierre, por usuarios en sillas de ruedas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior situadas **en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N**, como máximo se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 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.

E.3.4.- Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada DB-SUA4

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.

El alumbrado proporciona el nivel de iluminación mínima exigido:

Para las zonas exteriores, será de 20 lux y las zonas interiores, 100 lux.

Se ha dispuesto una instalación de alumbrado de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal suministra iluminación suficiente como para facilitar la visibilidad de los usuarios en la evacuación del edificio.

En el anexo de iluminación que se aporta se justifican los niveles de iluminación de cada estancia.

E.3.5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación DB-SUA5

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.

Es de aplicación en graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc, previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

No procede

E.3.6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento DB-SUA6



Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.
No procede

E.3.7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento DB-SUA7

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.

E.3.8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo DB-SUA8

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

Comprobamos si es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo teniendo en cuenta el mapa de densidad de impactos sobre el terreno, la situación de los edificios y el riesgo admisible.

1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

Siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (San Sebastian de los Reyes) = 2.50 impactos/año, km ²
A_e = 3947 m ²
C_1 = 0.5
N_e = 0.004953 impactos/año

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (pública concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 5.8 m <= 43.0 m
N_e = 0.004953 > N_a = 0.0018 impactos/año



2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

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

$$\begin{aligned} N_a &= 0.0018 \text{ impactos/año} \\ N_e &= 0.01038 \text{ impactos/año} \\ E &= 0.63 \end{aligned}$$

Como:

$$0 \leq 0.63 < 0.80$$

Nivel de protección: III

No precisa de un sistema de protección contra el rayo

E.3.9.- Accesibilidad DB-SUA9

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

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

Los accesos al edificio desde la vía pública y entre edificios, son itinerarios accesibles, mediante rampas que cumplen las condiciones especificadas en apartados anteriores.

Accesibilidad entre plantas del edificio.

El edificio de primaria dispone de ascensor adaptado para la accesibilidad a planta primera.

Conforme al DB-SI, última modificación RD 173/2010, en su apartado SI 4-1, tabla 1.1, el Centro no se encuentra en ninguno de los supuestos en que deba dotarse de ascensor de emergencia.

Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de itinerario accesible que comunica el acceso con las zonas de uso público, con los orígenes de evacuación que sea posible dadas las especiales características del edificio, y con los elementos accesibles tales como plazas reservadas en zonas de espera, aseos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Las características del itinerario accesible serán las siguientes:

- 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 Ø 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. - 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 Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los



suelos son resistentes a la deformación	
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas de aparcamiento accesibles

En aparcamientos públicos, una plaza por cada 33. Se plantean plazas de aparcamiento en el exterior, en la zona oeste de la parcela; una de ellas adaptada.

Plazas reservadas.

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

No procede

Servicios higiénicos accesibles

Se cumple la exigencia señalada de disponer al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros. El edificio cuenta con dos aseos adaptados en planta baja y uno en planta primera.

- Aseo accesible	<p>- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i></p> <p>Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</p> <p>Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i>. Son abatibles hacia el exterior o correderas</p> <p>Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno</p>	
-Vestuario con elementos accesibles	<p>- Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i></p> <p>Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</p> <p>Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i>. Son abatibles hacia el exterior o correderas</p> <p>Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno</p>	
- Aparatos sanitarios accesibles	<p>- Lavabo</p> <p>- Inodoro</p> <p>- Ducha</p> <p>- Urinario</p>	<p>- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal</p> <p>- Altura de la cara superior ≤ 85 cm</p> <p>- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i>, espacio de transferencia a ambos lados</p> <p>- Altura del asiento entre 45 – 50 cm</p> <p>- Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento</p> <p>- Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$</p> <p>- Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad</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> <p>- Barras horizontales</p> <p>- En inodoros</p> <p>- En duchas</p>	<p>- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm</p> <p>- De longitud ≥ 70 cm</p> <p>- Son abatibles las del lado de la transferencia</p> <p>- Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm</p> <p>- En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento</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. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm</p> <p>- Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical</p> <p>- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m</p>	



- | | |
|--|--|
| - Asientos de apoyo en duchas y vestuarios | - Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo
- Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado |
|--|--|

Mobiliario fijo

Se incluyen apoyos isquiáticos en las dos plantas del edificio de primaria.

Mecanismos

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles, cumpliendo para ello lo siguiente:

- 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 disponen interruptores de giro y palanca.
- No se dispone iluminación con temporización en las cabinas de aseos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

Al tratarse la práctica totalidad del Centro de zonas de uso público, se contempla la señalización de todos los elementos accesibles indicados en la Tabla 2.1 y que estén presentes en el mismo. Todo ello sin perjuicio de la debida señalización de los medios de evacuación indicada en el DB SI 3-7.

Por tanto, la señalización de los elementos accesibles y sus características será la siguiente:

- Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles* y los aseos *accesibles* se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- El *ascensor accesible* se señalizará mediante SIA. Asimismo, contará 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 señalizarán 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 ± 1 mm en interiores y 5 ± 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.



E.4.- Salubridad DB-HS

El objetivo de las exigencias básicas de salubridad, es reducir a límites aceptables el riesgo de los usuarios a padecer molestias y enfermedades, dentro del uso normal de utilización. También, evitar el deterioro de los edificios y del entorno de los mismos.

Son 4 las exigencias básicas de Salubridad y se refieren a:

E.4.1.- Protección frente a la humedad DB-HS1

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales se ha realizado según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Para la aplicación de esta sección de Protección frente a la humedad, se comprobará el cumplimiento de las condiciones de diseño relativas a los elementos constructivos:

1.- MUROS:

1. Sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1. En este caso, la presencia de agua es baja. Por tanto, el grado de impermeabilidad resultante es 1. Según la tabla 2.2, tiene que cumplir las condiciones C2+I1+D1+D3+D5.

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: C2+I1+D1+D3+D5

Siendo:

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o pormortero reforzado con una armadura.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

2. Las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3: se respetarán 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.

2.- SUELOS:

1. Sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1.

En el edificio en estudio, el suelo está elevado respecto al nivel del terreno por lo que la presencia de agua se considera baja.



I. MEMORIA

Independientemente del grado de impermeabilidad 1 ó 2, en estas condiciones, y aplicando la tabla 2.4. obtenemos que, dado que el suelo está elevado, no se requiere ninguna intervención específica salvo la de dejar ventilación en la cámara bajo el forjado.

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$.

La superficie de suelo elevado del nuevo edificio de comedor es de unos $711,15 \text{ m}^2$ por lo que la superficie de aberturas debe 7.111 cm^2 como mínimo.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2. las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3: 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.

3.- FACHADAS:

1. Las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1. El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Dada la situación del edificio, obtenemos que el terreno es tipo IV, entorno del edificio E1 (tipo terreno IV), la zona pluviométrica es IV, la zona eólica es A y el grado de exposición al viento es V2. Con estos datos obtenemos que el grado de impermeabilidad de las fachadas es 2.

Con el grado de impermeabilidad 3, y en función de:

Con revestimiento exterior, obtenemos en la tabla 2.7. que las fachadas tienen que cumplir las condiciones R1+C1

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: R1+B1+C1

Siendo:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capaplástica delgada;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- De piezas menores de 300 mm de lado;
- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- Adaptación a los movimientos del soporte.

Sin revestimiento exterior, obtenemos en la tabla 2.7. que las fachadas tienen que cumplir las condiciones B1+C1+J1+N1.

Con la solución adoptada se alcanzarán las condiciones: B1+C1+J1+N1

Siendo:

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
- barrera de vapor

Se ha previsto colocar cámara de aire sin ventilar, aislante no hidrófilo en la cara interior de la hoja principal y barrera de vapor.

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

- $\frac{1}{2}$ 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.



I. MEMORIA

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

Ladrillo cerámico de *succión* $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, 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.

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

Todas las juntas de mortero de la fábrica se realizarán continuas, sin interrupciones.

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.

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Se aplicará un enfoscado continuo por la cara interior de la hoja principal del cerramiento. Tendrá un espesor mínimo de 10 mm.

2. Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3.:

Juntas de dilatación:

Se dispondrán juntas de dilatación en función del material de la hoja principal del cerramiento (ladrillo cerámico). Dichas juntas irán dispuestas cada 12 m de longitud con 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.

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Se dispondrá 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. Se dispondrá un zócalo de protección sellado de forma similar a lo especificado en la figura 2.7.

Encuentros de la fachada con los forjados:

En los paños con revestimiento exterior de mortero monocapa, se colocará un 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 fábrica, similar a lo especificado en la figura 2.8. del apartado 2.3.3.3.

Encuentros de la fachada con los pilares:

La hoja principal pasa de manera continua por delante de los pilares:

Entre el pilar y la hoja, se colocará una separación de poliestireno expandido.

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

No se prevé cámara de aire ventilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

1.2.-El grado de impermeabilidad exigido no es 5.

3. Se remata 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 se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

4. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá 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° como mínimo. El vierteaguas dispondrá 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 figura 2.12).

5. La junta de las piezas con goterón tendrán la forma del mismo para no crear a través de ellas un puente hacia la fachada.

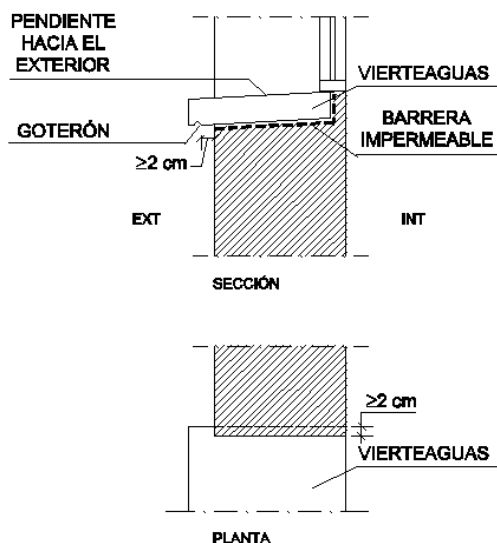


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos se rematarán 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.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrán 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 serán impermeables.

Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada

Los anclajes de las barandillas a los petos de cubierta se realizarán de tal manera que la junta entre el anclaje y la fachada impedirá 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 tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y sobresaldrán más de 20 cm del plano de fachada por lo que:

serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.

dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección que se extiendan hacia arriba al menos 20 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.

dispondrán 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.

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

4.- CUBIERTAS:

1. Las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2.

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Las cubiertas proyectadas alcanzan el grado de impermeabilidad ya que cumplen las siguientes condiciones:

un sistema de formación de pendientes tanto en cubiertas planas como inclinadas.

una capa separadora bajo el aislante térmico.

un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico.

una capa de protección.

un tejado en los casos en que haya cubierta inclinada.

un sistema de evacuación de aguas mediante canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2. Las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3.:



Sistema de formación de pendientes:

El sistema de formación de pendientes se prevé con una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en las cubiertas planas debe tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

En el caso del edificio que estamos estudiando, la pendiente de las cubiertas planas estará entre el 1 y el 5%.

Aislante térmico:

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Existirá una capa separadora entre la capa de impermeabilización y el aislante térmico.

Como dicho aislante se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y quedará expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

La impermeabilización se aplicará de acuerdo a las condiciones adecuadas para impermeabilización con materiales bituminosos modificados.

Capa de protección:

Se dispondrá una capa de protección mediante grava suelta dado que la pendiente prevista es menor del 5%.

La grava estará limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño estará comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

3. Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

Cubiertas planas:

Se respetarán 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.

Juntas de dilatación. Se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Se hará coincidir las juntas de dilatación con las juntas estructurales. Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. La impermeabilización se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta). El encuentro con el paramento se realizará redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral. El encuentro se realizará prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón. Los sumideros serán piezas prefabricadas de material compatible con la impermeabilización y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. Llevarán elementos de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante que sobresaldrán por encima de la capa de protección. Las uniones entre impermeabilización y sumideros se realizarán de acuerdo al apartado 2.4.4.1.4.

E.4.2.- Recogida y evacuación de residuos DB-HS2

Esta sección no es de aplicación, ya que el edificio objeto del presente proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación señalado.

E.4.3.- Calidad del aire interior DB-HS3

Se justifica el cumplimiento de este apartado en el punto DB-HE 2 de Ahorro de Energía según el RITE.

E.4.4.- Suministro de agua DB-HS4

Se cumplen las condiciones de suministro de agua en el edificio previstas en esta sección.

Se describen con más detalle en el apartado correspondiente de fontanería MC6 D.16 de la Memoria Constructiva.

E.4.3.- Evacuación de aguas DB-HS5



I. MEMORIA

Se cumplen las condiciones previstas en esta sección para esta instalación.
Se describen en el apartado correspondiente de evacuación de aguas.



E.5.- Protección frente al ruido DB-HR

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben: alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el apartado 2.1; no superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3.

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo L, que se incluirán en la memoria del proyecto.

E.5.1.- Cuantificación de las exigencias

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:

– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la *tabiquería* no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente, no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad*:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

v) Protección frente al ruido procedente del exterior:

– El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, D2m,nT,Atr, entre un *recinto protegido* y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo D2m,nT,Atr, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, Ld, se obtienen de la tabla 2.1.

Para el uso del edificio que estamos estudiando (**DOCENTE**) y un Ld de **75 dBA** obtenemos que el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo tiene que ser como mínimo de **37 dBA**.

En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:



– El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente no será menor que 45 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

– El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo (D2m,nT,Atr) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

Diseño y dimensionado

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

Datos previos y procedimiento

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica,



I. MEMORIA

ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de RA y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

Para el estudio del edificio del proyecto se aplicará la **opción general**:

Opción general. Método de cálculo de aislamiento acústico

La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

La transmisión acústica desde el exterior a un recinto de un edificio o entre dos recintos de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente R' (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global RA' ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L'_{n,w}$.

Procedimiento de aplicación

Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus recintos teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de recintos, y considerando cada uno de ellos como recinto emisor y como recinto receptor.

Debe procederse separadamente al cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo tanto de elementos de separación verticales (particiones y medianerías) y elementos de separación horizontales, como de fachadas y de cubiertas (véase figura 3.1), y al cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos de los elementos de separación horizontales entre recintos superpuestos, entre recintos adyacentes y entre recintos con una arista horizontal común (véase figura 3.7).

A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, para un recinto, teniendo en cuenta las transmisiones acústicas directas de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las transmisiones acústicas indirectas por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del recinto, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$, y nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, se expresarán redondeados a un número entero. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

Para proceder al cálculo se aplicarán las hipótesis descritas en los artículos 3.1.3.2 y siguientes, para ello emplearemos la Herramienta para el cálculo del Documento Básico de protección frente al ruido aprobada por el Ministerio de Vivienda.

Tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos previos y procedimiento

Para satisfacer los valores límite del tiempo de reverberación requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:

el método de cálculo general del tiempo de reverberación a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los recintos del apartado 3.2.2.

el método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación, apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo. Este método sólo es válido en el caso de aulas de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores.

En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los recintos son de formas prismáticas rectas o asimilables.

Debe calcularse la absorción acústica, A, de las zonas comunes, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2.

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, α_m , de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio α_m de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.



I. MEMORIA

Para el cálculo y justificación del tiempo de reverberación utilizaremos el método general según la expresión del artículo 3.2.2 que también desarrolla la Herramienta de cálculo antes mencionada.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Datos previos

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

el nivel de potencia acústica, L_w , de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas impulsoras, rejillas de aire acondicionado, calderas, quemadores, etc.;

b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia; el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima, m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

Equipos generadores de ruido estacionario

Se consideran equipos generadores de *ruido estacionario* los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc....

Equipos situados en recintos de instalaciones

El máximo nivel de potencia acústica admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión indicada en el apartado 3.3.2.1 en la que intervienen los factores:

L_w nivel de potencia acústica de emisión, [dB];

V volumen del *recinto de instalaciones*, [m³];

T tiempo de reverberación del *recinto* que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];

K factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5;

τ transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

Equipos situados en recintos protegidos

En el edificio no se da el caso de instalación de equipos dentro de los recintos protegidos.

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Conducciones y equipamiento

Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio se llevarán por conductos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

No se da el caso de cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado.

La velocidad de circulación del agua se ha limitado a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

No se hará uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras, si hubiere, se montarán interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

La calefacción que se instalará será mediante radiadores.

Aire acondicionado

No se prevé instalar aparatos de aire acondicionado.

Ventilación

1 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 45dBA.

2 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.



3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

Eliminación de residuos

No se prevén instalaciones de traslado de residuos por bajante.

Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Características exigibles a los elementos constructivos

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;

el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;

la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA;

el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

Los huecos de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;

el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;

la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , para las cajas de persianas, en dBA;

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, $D_{n,e,A}$, en dBA.

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m².

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.



I. MEMORIA

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

disponen de la documentación exigida;

están caracterizados por las propiedades exigidas;

han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Construcción

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones incluidas en los apartados 5.1.1 y siguientes del DB-HR del CTE.

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".



E.5.2.- Justificación del cumplimiento

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario



Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	



I. MEMORIA

$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada_fab_lad_visto - Trasdosoado Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) - Falso_techo_registrable Huecos: Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	$D_{2m,nT,Atr} = 32 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$
------------------------	----------------------	--	---

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Comedor (Comedor)



2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:			Comedor (Comedor), Planta baja			Volumen, V (m³):		1879.58
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	<div>□_m</div> <div>Coeficiente de absorción acústica medio</div> <div>500 1000 2000 □_m</div>					<div>Absorción acústica (m²)</div> <div>□_m · S</div>
Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	Plaqueta o baldosa de gres	481.98	0.08	0.08	0.08	0.08	38.56	
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	24.49	0.65	0.80	0.95	0.80	19.59	
Fachada_fab_lad_visto	pintura plastica	129.98	0.20	0.30	0.64	0.38	49.39	
Tabique_PYL	pintura plastica	85.04	0.20	0.30	0.64	0.38	32.32	
Puerta exterior	Pu2_puerta_2h	14.31	0.05	0.07	0.09	0.07	1.00	
Ventana	Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	93.72	0.18	0.12	0.05	0.12	11.25	
Objetos ⁽¹⁾		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
			500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire				4 · \overline{m}_m · V	
			\overline{m}_m (m ⁻¹)					
			500	1000	2000	\overline{m}_m		
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	45.11	
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$					197.22	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		$T = \frac{0,16 \; V}{A}$					1.53	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida					
A (m²)=			= 0.2 · V					
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido					
T (s)=			0.83					

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



E. 5.3.- Justificación de los valores utilizados

1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos (dBA)	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_s (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido proyecto
1 Comedor (Comedor), Planta baja	41.2	28.5	28.5	262.51	1879.6	30 32

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente

S_s : Área total en contacto con el exterior

V : Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Comedor	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L_d :		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s :		262.5 m ²
Volumen del recinto receptor, V :		1879.6 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 32 \text{ dBA} \square 30 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 28.5 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	5.03
Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	30.76
Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	53.03
Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	41.17

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m ²)
Pu2_puerta_2h	21.0	-2	19.0	4.77
Pu2_puerta_2h	21.0	-2	19.0	4.77
Pu2_puerta_2h	21.0	-2	19.0	4.77
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	6.36
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	12.72
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	12.72
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	7.92
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	7.92
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	32.0	-5	27.0	7.92



I. MEMORIA

Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn 32.0 -5 27.0 6.36
 Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn 32.0 -5 27.0 12.72
 Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn 32.0 -5 27.0 12.72
 Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn 32.0 -5 27.0 6.36

Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	□R _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	24.49

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	□R _{Atr} (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0		0			
f1	Tabique_PYL	46	37.0		0	3.6	5.0	
F2	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0		0			
f2	Tabique_PYL	57	37.0		0	3.6	5.0	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	625	37.0	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	7	1.5	5.0	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	1.3	5.0	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	3.9	67.3	
F6	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0		0			
f6	Tabique_PYL	46	37.0		0	3.6	67.3	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	625	37.0	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	7	17.6	67.3	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	3.9	76.8	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	3.9	76.8	
F10	Sin flanco emisor							
f10	Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	625	37.0	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	7	19.5	76.8	
F11	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0		0			
f11	Tabique_PYL	46	37.0		0	3.6	88.9	
F12	Sin flanco emisor							
f12	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	3.9	88.9	
F13	Sin flanco emisor							
f13	Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	625	37.0	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	7	24.7	88.9	
F14	Sin flanco emisor							
f14	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	1.3	88.9	
F15	Sin flanco emisor							
						1.3	24.5	



I. MEMORIA

f15	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15		
F16	Sin flanco emisor						
f16	Fachada_fab_lad_visto	148	37.0	Trasdosado	15	1.3	24.5
F17	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	3.2	24.5
f17	Tabique_PYL	57	37.0		0		
F18	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	3.2	24.5
f18	Tabique_PYL	57	37.0		0		
F19	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	1.2	24.5
f19	Tabique_PYL	57	37.0		0		
F20	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_registrable	5	6.4	24.5
f20	Tabique_PYL	57	37.0		0		
F21	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	715	37.0	Falso_techo_continuo	0	5.0	24.5
f21	Tabique_PYL	46	37.0		0		

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_s (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	\square_{Dd}
Fachada_fab_lad_visto	37.0	15	52.0	262.5	5.0	69.2	1.20821e-007
Fachada_fab_lad_visto	37.0	15	52.0	262.5	30.8	61.3	7.39237e-007
Fachada_fab_lad_visto	37.0	15	52.0	262.5	53.0	58.9	1.27463e-006
Fachada_fab_lad_visto	37.0	15	52.0	262.5	41.2	60.0	9.89587e-007
Pu2_puerta_2h	19.0		19.0	262.5	4.8	36.4	0.000228805
Pu2_puerta_2h	19.0		19.0	262.5	4.8	36.4	0.000228805
Pu2_puerta_2h	19.0		19.0	262.5	4.8	36.4	0.000228756
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	6.4	43.2	4.83412e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	12.7	40.1	9.66823e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	12.7	40.1	9.66823e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	7.9	42.2	6.01984e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	7.9	42.2	6.01984e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	7.9	42.2	6.01984e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	6.4	43.2	4.83412e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	12.7	40.1	9.66746e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	12.7	40.1	9.66823e-005
Ventana de vidrio_44/16/44_planitherm_xn	27.0		27.0	262.5	6.4	43.2	4.83412e-005
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	37.0	5	42.0	262.5	24.5	52.3	5.88687e-006
						28.5	0.00140772

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$
1	37.0	37.0	0	15.1	3.6	5.0	53.5	8.55344e-008
2	37.0	37.0	0	14.1	3.6	5.0	52.5	1.07681e-007
6	37.0	37.0	0	15.1	3.6	67.3	64.8	8.4927e-008



I. MEMORIA

11	37.0	37.0	0	15.1	3.6	88.9	66.0	8.50395e-008
17	37.0	37.0	5	21.0	3.2	24.5	71.8	6.16431e-009
18	37.0	37.0	5	21.0	3.2	24.5	71.8	6.16431e-009
19	37.0	37.0	5	21.0	1.2	24.5	76.0	2.3436e-009
20	37.0	37.0	5	21.0	6.4	24.5	68.9	1.20194e-008
21	37.0	37.0	0	21.9	5.0	24.5	65.8	2.45405e-008
63.8 4.14415e-007								

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\square R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square F_d$
1	37.0	37.0	15	3.0	3.6	5.0	56.4	4.38673e-008
2	37.0	37.0	15	0.9	3.6	5.0	54.3	7.11444e-008
6	37.0	37.0	15	3.0	3.6	67.3	67.7	4.35558e-008
11	37.0	37.0	15	-2.7	3.6	88.9	63.2	1.62039e-007
17	37.0	37.0	7.5	3.6*	3.2	24.5	56.9	1.90495e-007
18	37.0	37.0	7.5	3.5*	3.2	24.5	56.8	1.94932e-007
19	37.0	37.0	7.5	0.9*	1.2	24.5	58.4	1.3486e-007
20	37.0	37.0	7.5	2.5*	6.4	24.5	52.9	4.78502e-007
21	37.0	37.0	5	2.4*	5.0	24.5	51.3	6.91646e-007
57.0 2.01104e-006								

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\square R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square Df$
1	37.0	37.0	0	10.0	3.6	5.0	48.4	2.76784e-007
2	37.0	37.0	0	14.1	3.6	5.0	52.5	1.07681e-007
3	37.0	37.0	7	6.4	1.5	5.0	55.6	5.27401e-008
4	37.0	37.0	5	7.3	1.3	5.0	55.3	5.6512e-008
5	37.0	37.0	15	-2.0	3.9	67.3	62.3	1.51024e-007
6	37.0	37.0	0	10.0	3.6	67.3	59.7	2.74819e-007
7	37.0	37.0	7	6.4	17.6	67.3	56.2	6.15242e-007
8	37.0	37.0	15	-2.0	3.9	76.8	62.9	1.50026e-007
9	37.0	37.0	15	-2.0	3.9	76.8	62.9	1.50026e-007
10	37.0	37.0	7	6.4	19.5	76.8	56.4	6.7014e-007
11	37.0	37.0	0	15.1	3.6	88.9	66.0	8.50395e-008
12	37.0	37.0	15	-2.0	3.9	88.9	63.5	1.51224e-007
13	37.0	37.0	7	6.4	24.7	88.9	56.0	8.50395e-007
14	37.0	37.0	5	7.3	1.3	88.9	67.8	5.6185e-008
15	37.0	37.0	15	7.3	1.3	24.5	72.2	5.62191e-009
16	37.0	37.0	15	7.3	1.3	24.5	72.2	5.62191e-009
17	37.0	37.0	0	21.0	3.2	24.5	66.8	1.94932e-008
18	37.0	37.0	0	21.0	3.2	24.5	66.8	1.94932e-008
19	37.0	37.0	0	21.0	1.2	24.5	71.0	7.41113e-009
20	37.0	37.0	0	21.0	6.4	24.5	63.9	3.80088e-008
21	37.0	37.0	0	21.9	5.0	24.5	65.8	2.45405e-008
54.2 3.76803e-006								



I. MEMORIA

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	
$R_{Dd,Atr}$	28.5	0.00140772
$R_{Ff,Atr}$	63.8	4.14415e-007
$R_{Fd,Atr}$	57.0	2.01104e-006
$R_{Df,Atr}$	54.2	3.76803e-006
	28.5	0.00141391

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	L_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
28.5	0	1879.6	0.5	262.5	32

E.6.- Ahorro de Energía

E.6.0.- Justificación del cumplimiento DB-HE0

Conforme al artículo 2.2.2 del DB-HE-0, al tratarse de edificios nuevos de uso diferente a residencial privado, es necesario alcanzar un indicador consumo energético de energía primaria no renovable igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

En la certificación energética del edificio realizada mediante la opción general CALENER GT (que figura en el anejo a la memoria AM2) se ha obtenido un indicador de consumo energético de energía primaria no renovable de clase B, por lo que los edificios cumplen el DB-HE-0.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<124.18 A	50,58 A	<30.86 A	8.97 A
124.18-201 B		30.86-50.1 B	
201.79-310.4 C		50.14-77.14 C	
310.45-403.58 D		77.14-100.29 D	
403.58-496.71 E		100.29-123.43 E	
496.71-620.89 F		123.43-154.29 F	
=>620.89 G		=>154.29 G	

E.6.1.- Limitación de la demanda energética DB-HE1

El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico para un centro educativo (uso docente) en invierno en función del clima. Además, presenta unas características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, que reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de los mismos. Se ha tratado adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Como procedimiento de comprobación se ha optado por la opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Forjados sanitarios

Forj_sanitario_placa_25+5_aisl - Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas

Superficie total 671.48 m²

	Listado de capas:	
	1 - Plaqueta o baldosa de gres	1 cm
	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5 cm
	3 - Subcapa fieltro	0.2 cm
	4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	5 cm
	5 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30 cm
	Espesor total:	41.2 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s: 0.25 W/(m²·K)

(Para una longitud característica B' = 11.9 m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 683.65 m²

Perímetro del forjado, P: 114.80 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.01 m



I. MEMORIA

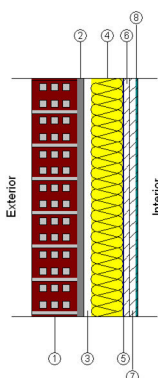
Protección frente al ruido	Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m
	Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.84 m ² ·K/W
	Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 1.09 W/(m ² ·K)
	Factor de protección contra el viento, fw: 0.05
	Tipo de terreno: Arena semidensa
	Masa superficial: 747.12 kg/m ²
	Masa superficial del elemento base: 625.00 kg/m ²
	Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 40.0(-1; -3) dB
	Referencia del ensayo: Placa alveolar
	Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, □R: 7 dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, por ensayo, L _{n,w} : 75.0 dB
	Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, □L _{D,w} : 20 dB

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada_fab_lad_visto

Superficie total 78.57 m²



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - Separación	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
5 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.12 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 26.62 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.31 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 189.09 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 147.98 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: revestimiento

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, □R: 15 dBA

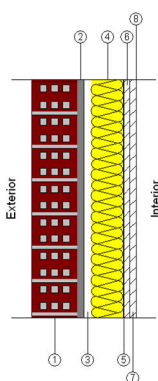
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

Fachada_fab_lad_visto

Superficie total 205.23 m²



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - Separación	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
5 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.12 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
8 - pintura plastica	---
Espesor total:	26.13 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.31 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 177.69 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 147.98 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: revestimiento

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 15 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: B2+C1+H1+J2+N1

1.2.2.- Huecos en fachada

Pu1_puerta_1h

Dimensiones	Ancho x Alto: 102 x 265 cm	nº uds: 3
	Ancho x Alto: 115 x 265 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 21 (-1;-2) dB	
	Absorción, $\alpha_{500Hz} = 0.05$; $\alpha_{1000Hz} = 0.07$; $\alpha_{2000Hz} = 0.09$	

Pu2_puerta_2h

Dimensiones	Ancho x Alto: 102 x 265 cm	nº uds: 1
	Ancho x Alto: 180 x 265 cm	nº uds: 3
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 21 (-1;-2) dB	
	Absorción, $\alpha_{500Hz} = 0.05$; $\alpha_{1000Hz} = 0.07$; $\alpha_{2000Hz} = 0.09$	

Carpinteria - Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Persianas)

CARPINTERÍA:

aluminio RPT

VIDRIO:

Valores calculados con Calumen II

ACCESORIOS:

Persianas

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.44

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 35 (-3;-7) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_f : 4.00 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable



I. MEMORIA

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 135 x 60 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.21	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	35 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 50 x 60 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.21	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	35 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 200 x 165 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.33	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	34 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 100 x 165 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.41	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	35 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 100 x 165 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.31	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	35 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 240 x 265 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.41	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	32 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 480 x 265 cm (ancho x alto)			nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.41	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	32 (-3;-5)	dB
Dimensiones: 480 x 165 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	32 (-3;-5)	dB



I. MEMORIA

Dimensiones: 513 x 265 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.33	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	32 (-3;-5)	dB

Dimensiones: 358 x 265 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.39	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.41	
	F_H	0.37	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	32 (-3;-5)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

1.3.1.- Parte maciza de las azoteas

Falso_techo_registrable - Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	Superficie total 191.74 m²
---	----------------------------

	② Listado de capas:	
	1 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	5 cm
	2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [$0.034 W/[mK]$]	8 cm
	3 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10 cm
	4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m²	30 cm
	5 - Cámara de aire sin ventilar	26 cm
	6 - MW Lana mineral [$0.031 W/[mK]$]	4 cm
⑦	7 - Placas de yeso armado con fibras minerales $800 < d < 1000$	2.4 cm
⑥	⑥ Espesor total:	85.4 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: $0.21 W/(m^2 \cdot K)$

U_c calefacción: $0.22 W/(m^2 \cdot K)$

Protección frente al ruido

Masa superficial: $813.70 kg/m^2$

Masa superficial del elemento base: $715.00 kg/m^2$

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: $40.0(-1; -3)$ dB

Referencia del ensayo: placa alveolar

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al techo suspendido, ΔR : 5 dB

Protección frente a la humedad

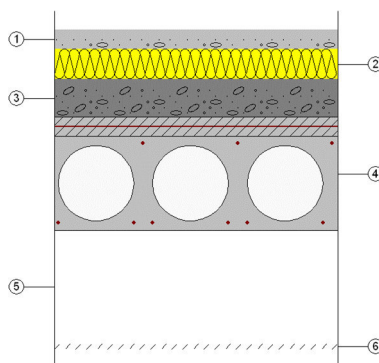
Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado

Falso_techo_continuo - Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	Superficie total 26.55 m²
--	---------------------------



I. MEMORIA

	①	Listado de capas: 1 - Arena y grava [1700 < d < 2200] 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] 3 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] 4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m² 5 - Cámara de aire sin ventilar 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola Espesor total:	
	②		5 cm
	③		8 cm
	④		10 cm
	⑤		30 cm
	⑥		30 cm
	⑦		1.3 cm

			84.3 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.30 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.30 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 801.23 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 715.00 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: placa alveolar

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado

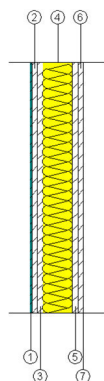
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique_PYL

Superficie total 77.51 m²



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - pintura plastica	---

Espesor total:

12.71 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 57.30 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 2

Seguridad en caso de incendio

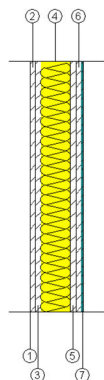
Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_PYL

Superficie total 68.64 m²



I. MEMORIA



Listado de capas:

1 - pintura plastica	---
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 12.71 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 57.30 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

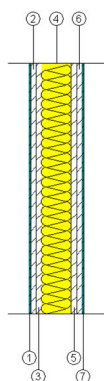
Referencia del ensayo: 2

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_PYL

Superficie total 96.49 m²



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 13.2 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 68.70 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB

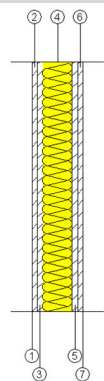
Referencia del ensayo: 2

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_PYL

Superficie total 62.49 m²



Listado de capas:

1 - pintura plastica	---
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3 cm
7 - pintura plastica	---

Espesor total: 12.22 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 45.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 40.0(-1; -3) dB



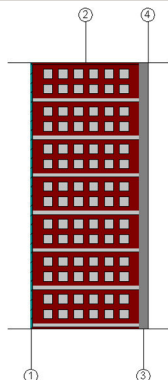
Seguridad en caso de incendio

Referencia del ensayo: 2

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique_LP

Superficie total 11.98 m²



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - 1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24 cm
3 - Yeso, dureza media 600 < d < 900	2 cm
4 - pintura plastica	---
Espesor total:	26.51 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 319.40 kg/m²

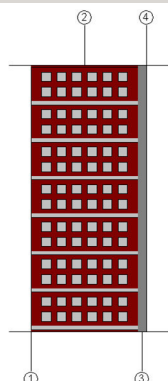
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 53.9(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique_LP

Superficie total 8.41 m²



Listado de capas:

1 - pintura plastica	---
2 - 1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24 cm
3 - Yeso, dureza media 600 < d < 900	2 cm
4 - pintura plastica	---
Espesor total:	26.02 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.46 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 308.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 53.3(-1; -6) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

3.- MATERIALES





Capas						
Material	e	□	□	RT	Cp	□
1 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	24	1220	0.667	0.3598	1000	10
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.5	1140	0.667	0.1724	1000	10
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5	1450	2	0.025	1050	50
Cloruro de polivinilo [PVC]	0.12	1390	0.17	0.0071	900	50000
Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30	2083.33	1.364	0.2867	1000	10
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	10	900	0.41	0.2439	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	1125	0.55	0.0273	1000	10



I. MEMORIA



Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000	5	1900	1.3	0.0385	1000	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	40	0.031	1.2903	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7	40	0.031	2.2581	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8	40	0.031	2.5806	1000	1
pintura plastica	0.01	1000	0.5	0.0002	1000	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2.4	900	0.25	0.096	1000	4
Plaqueta o baldosa de gres	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Subcapa fieltro	0.2	120	0.05	0.04	1300	15
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5	37.5	0.034	1.4706	1000	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8	37.5	0.034	2.3529	1000	100
Yeso, dureza media 600 < d < 900	2	750	0.3	0.0667	1000	4
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)			RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$)	
ρ	Densidad (kg/m^3)			Cp	Calor específico ($J/(kg \cdot K)$)	
λ	Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$)			μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()	




3.- PUENTES TÉRMICOS LINEALES

Encuentro de fachada con suelo		Longitud (m)	μ ($W/(m \cdot K)$)
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	99.83	0.31
Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	μ ($W/(m \cdot K)$)
	Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	58.28	0.50
Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	μ ($W/(m \cdot K)$)
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	3.64	0.50
	Esquinas salientes (al exterior)	18.79	0.06



I. MEMORIA

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	\square (W/(m·K))
	Esquinas salientes (al exterior)	10.91	0.07
	Esquinas entrantes (al interior)	32.74	-0.09

Encuentro de fachada con carpintería		Longitud (m)	\square (W/(m·K))
	Alféizar Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	55.86	0.50
	Dintel/Capialzado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	55.86	0.50
	Jambas Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	67.80	0.50



1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (42.7 - 23.2) / 42.7 = 45.6 \% \quad \square \quad \%AD_{exigido} = 20.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 3 y **Media** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **20.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	
Zona habitable acondicionada	571.50	8 h, Alta	6.4	14677.5	25.7	26980.3	47.2	45.6
Zona habitable no acondicionada	60.57	8 h, Alta	6.4	-	-	-	-	
	632.07		6.4	14677.5	23.2	26980.3	42.7	45.6

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 6.4$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **20.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la

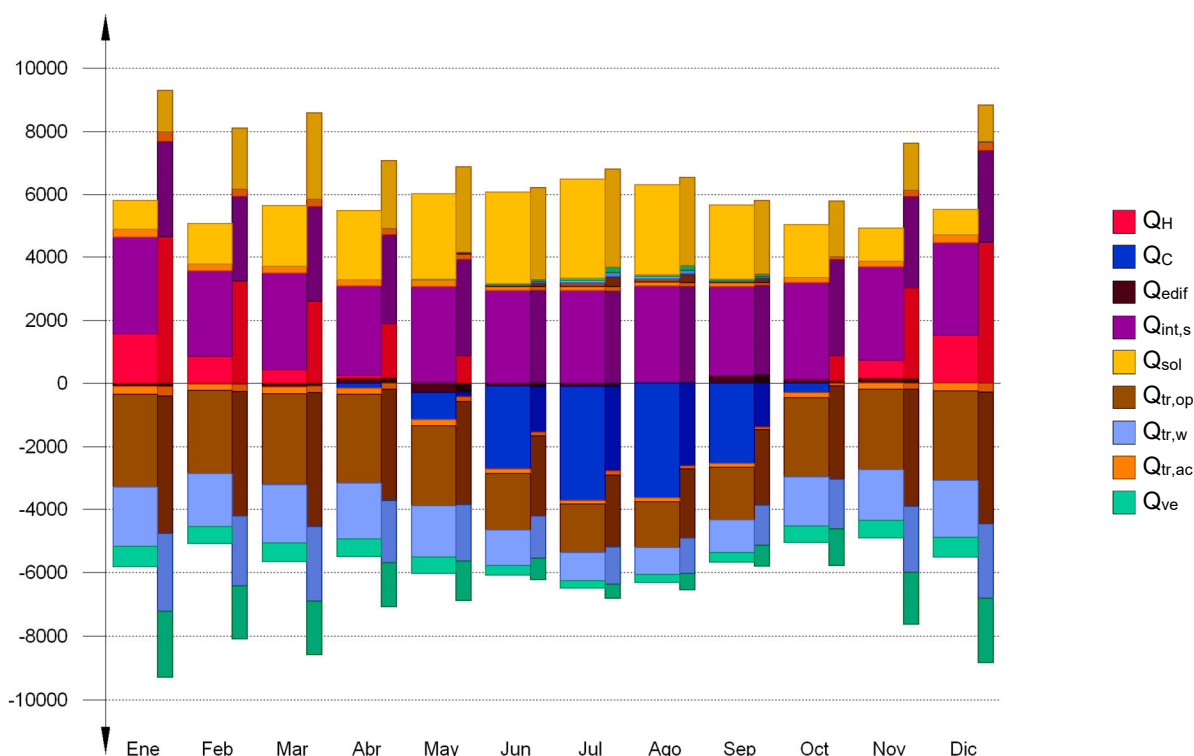


I. MEMORIA

ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

rgía (kWh/mes)



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	2.7	4.2	5.0	3.7	10.8	40.9	128.4	108.7	51.0	3.8	3.5	3.8	-	-
$Q_{tr,w}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27796.8	-44.0
$Q_{tr,ac}$	1.0	1.7	2.1	1.5	4.8	24.0	80.4	67.7	31.5	1.5	1.5	1.6	-	-
Q_{ve}	1898.0	1688.9	1850.3	1787.9	1624.7	1115.2	-896.0	-850.7	1019.9	1578.1	1633.8	1833.3	17557.4	-27.8
$Q_{int,s}$	252.0	199.5	210.3	197.2	197.3	129.0	117.5	118.2	128.5	160.3	179.9	236.6	-	-
Q_{sol}	-252.0	-199.5	-210.3	-197.2	-197.3	-129.0	-117.5	-118.2	-128.5	-160.3	-179.9	-236.6	-	-
Q_{edif}	1.9	3.2	4.0	2.9	7.5	25.0	58.2	49.1	26.0	2.9	2.8	3.0	-5398.0	-8.5
$Q_{tr,ac}$	-637.1	-543.8	-586.3	-556.9	-507.7	-304.8	-224.4	-237.9	-298.3	-522.3	-544.5	-620.6	-	-
$Q_{int,s}$	3071.9	2730.5	3071.9	2844.3	3071.9	2958.1	2958.1	3071.9	2844.3	3071.9	2958.1	2958.1	35346.2	55.9
Q_{sol}	-22.8	-20.3	-22.8	-21.1	-22.8	-22.0	-22.0	-22.8	-21.1	-22.8	-22.0	-22.0	-	-
Q_{edif}	953.0	1336.1	1976.6	2258.6	2779.3	2975.9	3213.0	2928.1	2412.9	1732.2	1066.9	838.9	24108.	38.1



I. MEMORIA

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
	-13.6	-19.2	-28.9	-33.9	-42.0	-45.0	-48.6	-44.1	-35.7	-25.0	-15.1	-11.9	4	
Q _{edif}	-102.1	-31.3	-109.8	162.2	-292.7	-90.7	-91.8	33.0	230.5	108.6	161.2	23.2		
Q _H	1568.6	855.4	433.9	85.3	19.9	--	--	--	--	19.8	577.2	1490.3	5050.5	8.0
Q _C	--	--	-4.5	-154.1	-847.5	2623.3	3644.0	3655.8	2528.4	-295.3	--	--	13752.9	-21.8
Q _{HC}	1568.6	855.4	438.4	239.4	867.4	2623.3	3644.0	3655.8	2528.4	315.2	577.2	1490.3	18803.4	29.7

donde:

Q_{tr,op}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{tr,w}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

Q_{tr,ac}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve}: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

Q_{int,s}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol}: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif}: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

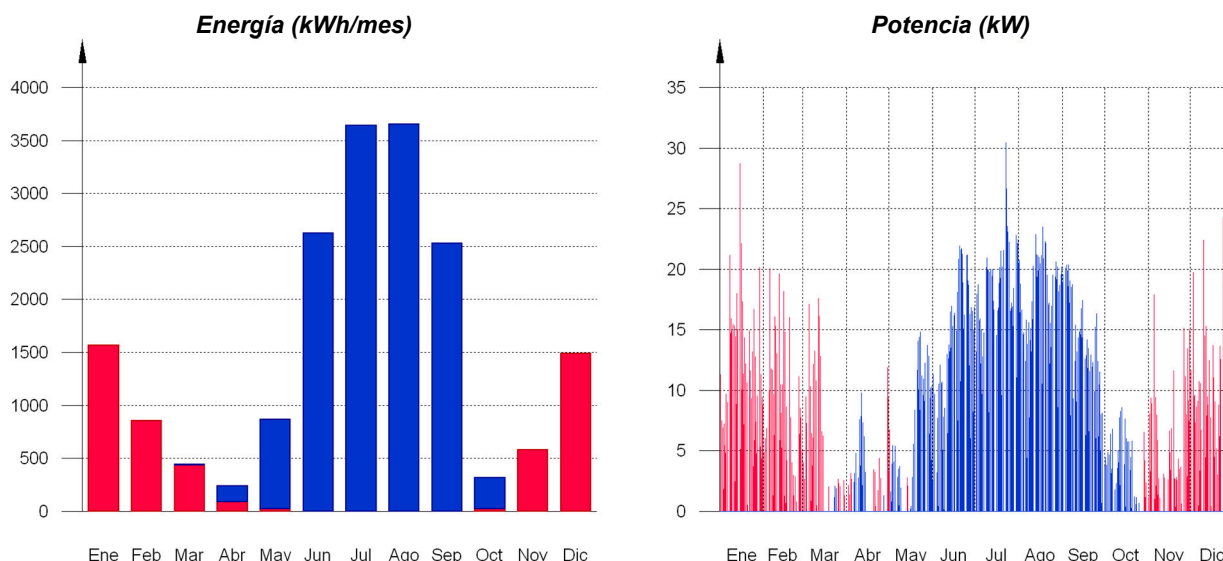
Q_H: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

Q_C: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

Q_{HC}: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

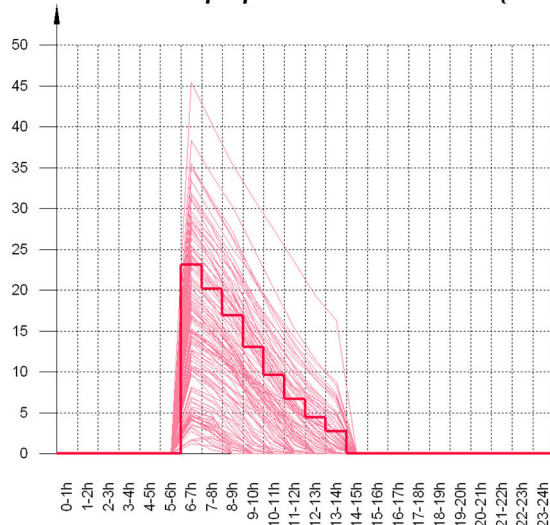
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



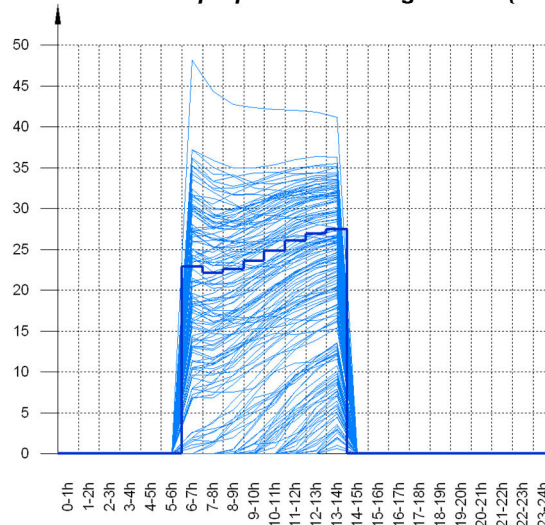
A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m^2)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m^2)



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

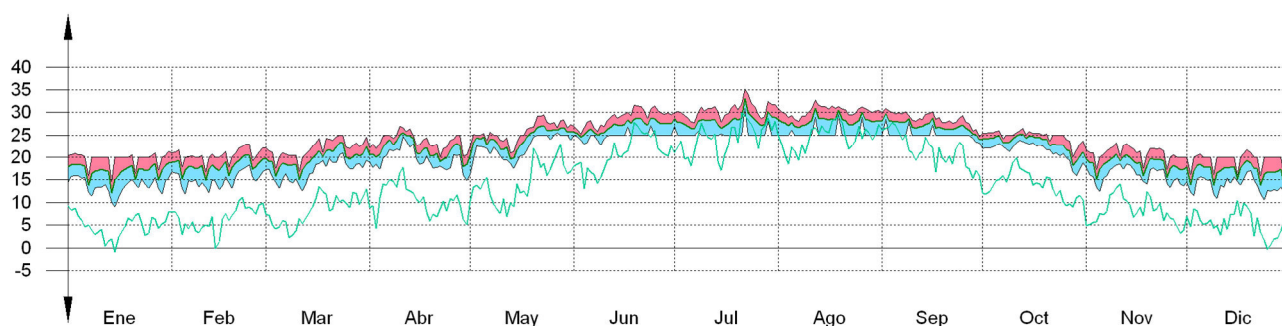
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m^2)	Demanda típica por día activo (kWh/m^2)
Calefacción	130	130	758	5	10.54	0.0615
Refrigeración	157	157	1075	6	20.24	0.1386

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Zona habitable acondicionada

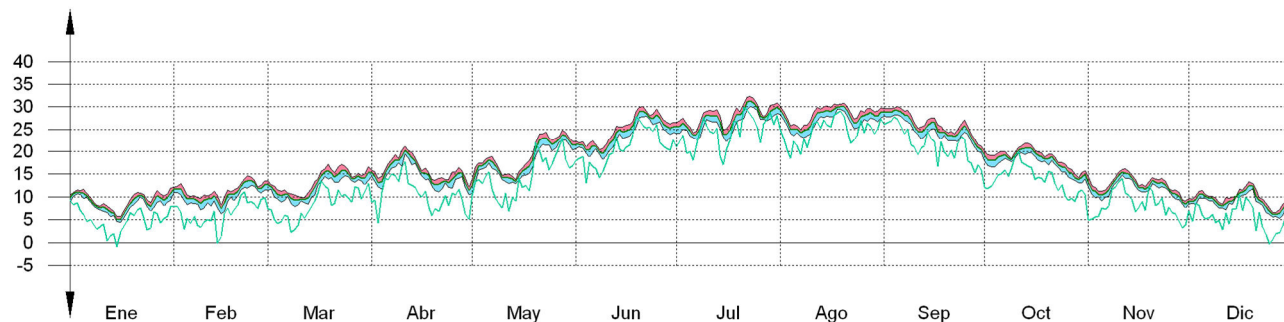
Temperatura ($^{\circ}C$)





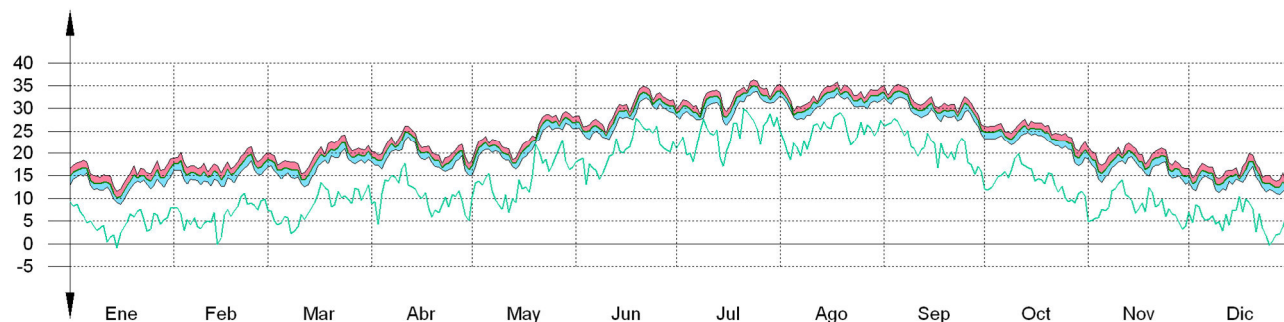
Zona no habitable

Temperatura (°C)



Zona habitable no acondicionada

Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
Zona habitable acondicionada ($A_f = 571.50 \text{ m}^2$; $V = 2173.64 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 1415.46 \text{ m}^2$; $C_m = 89288.012 \text{ kJ/K}$; $A_m = 897.56 \text{ m}^2$)														
$Q_{\text{tr},o}$	--	--	--	--	1.5	28.0	105.7	92.5	42.2	--	--	--	-	
$Q_{\text{tr},w}$	--	--	--	--	0.7	18.0	69.9	60.0	27.5	--	--	--	-	
$Q_{\text{tr},ac}$	0.3	1.0	0.6	0.1	4.0	30.4	54.9	64.7	57.7	10.8	3.6	0.2	-1321.6	-2.3
Q_{ve}	--	--	--	--	0.5	14.1	40.4	35.3	18.3	--	--	--	-3842.3	-6.7



I. MEMORIA

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
	-502.5	-411.3	-435.3	-403.1	-369.0	-180.1	-102.7	-112.9	-165.5	-374.8	-407.5	-486.1		
Q _{int,s}	2777.5	2468.9	2777.5	2571.8	2777.5	2674.6	2674.6	2777.5	2571.8	2777.5	2674.6	2674.6	31942.9	55.9
	-22.0	-19.6	-22.0	-20.4	-22.0	-21.2	-21.2	-22.0	-20.4	-22.0	-21.2	-21.2		
Q _{sol}	786.7	1119.1	1710.8	2041.6	2545.4	2723.9	2941.7	2660.3	2130.8	1464.2	876.0	687.4	21343.6	37.3
	-12.5	-17.8	-27.1	-32.4	-40.4	-43.2	-46.7	-42.2	-33.8	-23.2	-13.9	-10.9		
Q _{edif}	-74.9	-22.9	-88.2	126.4	-214.8	-60.3	-62.4	27.0	164.1	74.0	115.2	16.9		
Q _H	1568.6	855.4	433.9	85.3	19.9	--	--	--	--	19.8	577.2	1490.3	5050.5	8.8
Q _C	--	--	-4.5	-154.1	-847.5	2623.3	3644.0	3655.8	2528.4	-295.3	--	--	13752.9	-24.1
Q _{HC}	1568.6	855.4	438.4	239.4	867.4	2623.3	3644.0	3655.8	2528.4	315.2	577.2	1490.3	18803.4	32.9

Zona no habitable ($A_f = 39.39 \text{ m}^2$; $V = 130.84 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 235.82 \text{ m}^2$; $C_m = 13180.574 \text{ kJ/K}$; $A_m = 151.58 \text{ m}^2$)

Q _{tr,o}	2.7	4.2	5.0	3.7	8.2	12.3	19.3	15.2	8.8	3.8	3.5	3.7	-1183.2	-30.0
	-103.1	-103.9	-118.0	-122.7	-107.2	-98.2	-97.5	-97.6	-104.5	-112.6	-105.5	-103.1		
Q _{tr,w}	1.0	1.7	2.1	1.5	3.7	5.8	9.4	7.3	4.1	1.5	1.5	1.6	-633.7	-16.1
	-55.3	-55.2	-62.8	-65.2	-57.1	-51.7	-51.0	-50.9	-54.8	-59.8	-56.0	-55.2		
Q _{tr,ac}	205.6	173.3	185.6	164.9	160.1	93.6	61.5	53.1	70.8	148.6	164.0	196.5	1668.5	42.4
	--	--	--	--	--	-0.7	-3.0	-3.6	-1.9	--	--	--		
Q _{ve}	1.9	3.2	4.0	2.9	7.0	10.9	17.8	13.9	7.7	2.9	2.8	3.0	-1197.8	-30.4
	-104.4	-104.4	-118.7	-123.3	-108.0	-97.8	-96.3	-96.3	-103.5	-113.0	-105.9	-104.3		
Q _{sol}	64.2	87.2	115.1	121.5	131.9	142.3	157.2	156.3	141.6	110.1	73.3	56.6	1346.3	34.2
	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-1.1	-1.2	-1.3	-1.3	-1.2	-0.9	-0.6	-0.5		
Q _{edif}	-12.2	-5.3	-11.5	17.6	-37.5	-15.3	-16.2	3.8	32.7	19.5	22.9	1.5		

Zona habitable no acondicionada ($A_f = 60.57 \text{ m}^2$; $V = 200.73 \text{ m}^3$; $A_{\text{tot}} = 301.01 \text{ m}^2$; $C_m = 13733.251 \text{ kJ/K}$; $A_m = 178.12 \text{ m}^2$)

Q _{tr,o}	--	--	--	--	1.2	0.6	3.4	1.0	--	--	--	0.1	-2990.8	-49.4
	-264.1	-256.3	-284.4	-261.6	-238.3	-218.3	-208.3	-213.3	-241.4	-282.0	-267.6	-261.3		
Q _{tr,w}	--	--	--	--	0.4	0.2	1.2	0.4	--	--	--	0.0	-1126.3	-18.6
	-99.7	-96.6	-107.2	-98.6	-90.1	-82.2	-78.2	-80.1	-90.5	-106.0	-100.7	-98.6		
Q _{tr,ac}	46.1	25.3	24.2	32.3	33.2	5.0	1.1	0.4	0.0	1.0	12.3	39.8	-346.9	-5.7
	-32.1	-31.2	-33.6	-26.7	-30.3	-55.2	-76.7	-86.4	-84.0	-44.2	-35.7	-31.6		
Q _{ve}	--	--	--	--	0.0	--	0.0	0.0	--	--	--	--	-357.9	-5.9
	-30.2	-28.1	-32.3	-30.5	-30.8	-26.9	-25.4	-28.7	-29.3	-34.5	-31.0	-30.2		
Q _{int,s}	294.4	261.7	294.4	272.6	294.4	283.5	283.5	294.4	272.6	294.4	283.5	283.5	3403.3	56.2
	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8		
Q _{sol}	102.1	129.8	150.7	95.5	101.9	109.7	114.0	111.5	140.4	157.9	117.6	94.9	1418.5	23.4
	-0.5	-0.7	-0.8	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8	-0.6	-0.5		
Q _{edif}	-15.1	-3.1	-10.1	18.2	-40.3	-15.1	-13.2	2.2	33.7	15.1	23.0	4.7		

donde:

A_f : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².



I. MEMORIA

- C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.
- A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².
- $Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).
- $Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).
- Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).
- $Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).
- Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).
- Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m²·año).
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Madrid (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **655 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _n (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)									
Aseo_femenino	12.68	42.04	0.25	0.80	317.6	238.2	158.8	20.0	25.0
Aseo_masculino	12.76	42.29	0.25	0.80	319.6	239.7	159.8	20.0	25.0
Vestuario_femenino	10.59	35.09	0.25	0.80	265.1	198.8	132.5	20.0	25.0
Vestuario_masculino	10.63	35.21	0.25	0.80	266.1	199.6	133.0	20.0	25.0
Distribuidor_vestuarios	10.10	33.47	0.25	0.80	252.9	189.7	126.5	20.0	25.0
Comedor	481.97	1879.58	0.25	0.80	12068.5	9051.4	6034.3	20.0	25.0
Acceso_principal	21.91	69.96	0.25	0.80	548.6	411.5	274.3	20.0	25.0
Distribuidor recepcion	10.86	35.99	0.25	0.80	271.9	203.9	136.0	20.0	25.0
	571.50	2173.64	0.25	0.80/0.232*	14310.4	10732.8	7155.2	20.0	25.0

Zona no habitable (Zona no habitable)

Almacenes-limpieza	19.75	65.69	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
Almacen_comestibles	12.84	42.55	1.00	0.80	--	--	--		
Caldera	6.80	22.60	1.00	0.80	--	--	--		



I. MEMORIA

S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
39.39	130.84	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0		

Zona habitable no acondicionada (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)

Catering	41.76	138.40	0.25	0.80	1045.7	784.3	522.8	--	--
Area_lavado	18.81	62.33	0.25	0.80	470.9	353.2	235.5	--	--
	60.57	200.73	0.25	0.80/0.230*	1516.6	1137.5	758.3	0.0	0.0

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, donde η_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^a calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T^a refrig.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

media:

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h
Perfil: Alta, 8 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0


























Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-34.2 kWh/(m²·año)) supone el **49.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-68.9 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	<div><div></div><div>(kJ/ (m²·K))</div></div>	U (W/ (m²·K))	<div><div></div><div>Q_{tr} (kWh /año)</div></div>	<div><div></div><div></div></div>	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	<div><div></div><div>Q_{sol} (kWh /año)</div></div>
Zona habitable acondicionada										
Fachada_fab_lad_visto		25.60	39.16	0.31	-636.6	0.4	V	O(-90)	1.00	73.1
Tabique_PYL		71.05	22.92							
Tabique_PYL		52.82	32.41							
Forj_sanitario_placa_25+5_aisl		571.51	119.93	0.26	-11691.1					
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)		25.45	23.15	0.22	-438.9	0.6	H		1.00	150.2
Tabique_PYL		26.66	32.41	0.36	-0.6	Hacia 'Zona habitable no acondicionada'				
Fachada_fab_lad_visto		22.78	39.16	0.31	-566.6	0.4	V	S(180)	1.00	88.3
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)		42.17	23.15	0.22	-727.4	0.6	H		1.00	249.0
Fachada_fab_lad_visto		9.85	29.79	0.31	-245.0	0.4	V	O(-90)	1.00	28.1
Tabique_PYL		47.61	32.37	0.36	-1.1	Hacia 'Zona habitable no acondicionada'				
Tabique_PYL		71.05	32.37							
Fachada_fab_lad_visto		5.52	29.79	0.31	-137.3	0.4	V	O(-90)	0.92	14.6
Fachada_fab_lad_visto		30.75	29.79	0.31	-764.8	0.4	V	O(-90)	0.99	87.2
Fachada_fab_lad_visto		53.03	29.79	0.31	-1318.8	0.4	V	N(0)	1.00	27.4
Fachada_fab_lad_visto		51.72	29.79	0.31	-1286.1	0.4	V	E(90)	1.00	146.1
Tabique_PYL		40.06	22.88	0.36	-606.6	Hacia 'Zona no habitable'				
Tabique_PYL		42.81	22.88							
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)		24.49	23.15	0.22	-422.4	0.6	H		0.98	141.5
Fachada_fab_lad_visto		14.11	29.79	0.31	-350.8	0.4	V	S(180)	0.86	47.0
Fachada_fab_lad_visto		4.62	29.79	0.31	-114.9	0.4	V	N(0)	0.84	2.0
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)		21.13	23.15	0.22	-364.4	0.6	H		0.92	115.1
Tabique_PYL		14.16	32.37	0.36	-214.4	Hacia 'Zona no habitable'				
Tabique_LP		8.27	94.25	1.46	-498.9	Hacia 'Zona no habitable'				
					-19065.1	-1321.6*		1169.6		



I. MEMORIA

Tipo	S (m ²)	\square (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	\square Q _{tr} (kWh /año)	\square	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	\square Q _{sol} (kWh /año)
Zona no habitable									
Fachada_fab_lad_visto	18.93	29.79	0.31	-213.8	0.4	V	E(90)	1.00	53.5
Tabique_PYL	40.06	22.88	0.36	606.6	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Tabique_PYL	10.90	32.37	0.36	164.9	Desde 'Zona habitable no acondicionada'				
Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	39.39	119.93	0.26	-366.0					
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	19.75	50.84	0.30	-217.5	0.6	H		1.00	163.2
Fachada_fab_lad_visto	12.49	39.16	0.31	-141.1	0.4	V	S(180)	1.00	48.4
Tabique_PYL	12.15	32.41	0.36	183.7	Desde 'Zona habitable no acondicionada'				
Tabique_PYL	14.16	22.92	0.36	214.4	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Tabique_LP	11.79	94.40							
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	12.84	23.15	0.22	-100.6	0.6	H		1.00	75.8
Fachada_fab_lad_visto	6.14	29.79	0.31	-69.4	0.4	V	S(180)	1.00	23.8
Tabique_LP	11.79	125.53							
Tabique_LP	8.27	120.12	1.46	498.9	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	6.80	50.84	0.30	-74.9	0.6	H		1.00	56.2
-1183.2 +1668.5*									420.8

Zona habitable no acondicionada

Fachada_fab_lad_visto	13.90	39.16	0.31	-337.6	0.4	V	S(180)	0.64	34.3
Tabique_PYL	47.61	22.92	0.36	1.1	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Tabique_PYL	26.66	32.41	0.36	0.6	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Tabique_PYL	12.15	32.41	0.36	-183.7	Hacia 'Zona no habitable'				
Tabique_PYL	59.35	32.41							
Forj_sanitario_placa_25+5_aisl	60.57	119.93	0.26	-1210.4					
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	41.77	23.15	0.22	-703.7	0.6	H		1.00	246.6
Tabique_PYL	10.90	22.92	0.36	-164.9	Hacia 'Zona no habitable'				
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	18.81	23.15	0.22	-316.9	0.6	H		1.00	110.8
-2568.6 -346.9*									391.7

donde:

S: Superficie del elemento.

\square : Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

\square : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.



I. MEMORIA

I.: Inclinação de la superficie (elevación).



















O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-26.8 kWh/(m²·año)) supone el **38.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-68.9 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	□	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /año)
Zona habitable acondicionada													
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		0.81	1.10	0.10	4.00	-86.8	0.44	0.6	V	O(-90)	0.40	1.00	118.5
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		0.60	1.10	0.10	4.00	-64.5	0.44	0.6	V	S(180)	0.16	1.00	46.1
Pu2_puerta_2h		7.47		1.00	2.00	-1155.5		0.6	V	O(-90)	0.00	1.00	242.9
Pu2_puerta_2h		9.54		1.00	2.00	-1474.7		0.6	V	E(90)	0.00	1.00	307.0
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		6.36	1.10	0.10	4.00	-683.0	0.44	0.6	V	O(-90)	0.59	1.00	1347.9
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		12.72	1.10	0.10	4.00	-1366.1	0.44	0.6	V	O(-90)	0.59	0.99	2672.8
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		12.72	1.10	0.10	4.00	-1366.1	0.44	0.6	V	O(-90)	0.59	0.68	1834.6
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		23.76	1.10	0.10	4.00	-2551.2	0.44	0.6	V	N(0)	0.59	1.00	2309.7
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		38.16	1.10	0.10	4.00	-4097.8	0.44	0.6	V	E(90)	0.59	1.00	8026.3
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		13.59	1.10	0.10	4.00	-1460.6	0.44	0.6	V	O(-90)	0.54	1.00	2629.5
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		9.49	1.10	0.10	4.00	-1019.7	0.44	0.6	V	N(0)	0.59	0.96	884.7
Pu1_puerta_1h		3.05		1.00	2.00	-471.5		0.6	V	E(90)	0.00	1.00	98.2
-15797.4												20518.2	
Zona no habitable													
Pu1_puerta_1h		5.41		1.00	2.00	-387.4		0.6	V	E(90)	0.00	1.00	174.1
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		1.65	1.10	0.10	4.00	-82.1	0.44	0.6	V	E(90)	0.45	1.00	266.3
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		3.30	1.10	0.10	4.00	-164.2	0.44	0.6	V	S(180)	0.33	1.00	496.2
-633.7												936.6	
Zona habitable no acondicionada													
Pu1_puerta_1h		2.71		1.00	2.00	-417.8		0.6	V	S(180)	0.00	0.85	97.2
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		3.30	1.10	0.10	4.00	-354.2	0.44	0.6	V	S(180)	0.40	0.79	462.7
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn		3.30	1.10	0.10	4.00	-354.2	0.44	0.6	V	S(180)	0.40	0.81	474.6
-1126.3												1034.5	

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

□: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinação de la superficie (elevación).



O_{\cdot} : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

$F_{sh,gl}$: Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.

$F_{sh,o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-7.9 kWh/(m²·año)) supone el **11.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-68.9 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-42.1 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **18.7%**.

	Tipo	L (m)	\square (W/(m·K))	$\square Q_{tr}$ (kWh/año)
Zona habitable acondicionada				
Frente de forjado		13.69	0.306	-335.7
Cubierta plana		51.90	0.500	-2081.9
Esquina saliente		18.79	0.060	-90.4
Frente de forjado		79.76	0.306	-1957.1
Esquina entrante		14.55	-0.080	93.4
Esquina saliente		7.28	0.069	-40.1
Esquina saliente		3.64	0.500	-145.9
				-4557.8

Zona habitable no acondicionada

Esquina saliente		3.64	0.069	-19.6
Frente de forjado		6.38	0.306	-152.7
Cubierta plana		6.38	0.500	-249.9
				-422.2

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

\square : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

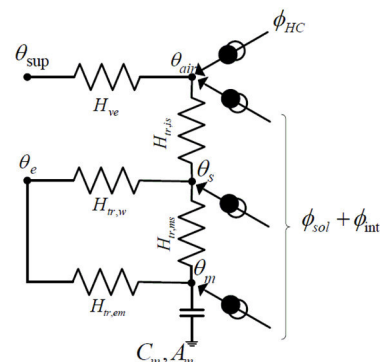
n : Número de puentes térmicos puntuales.

X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{tr} : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.





I. MEMORIA

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Comedor Tempranales		
Dirección	Picos de Europa 10 - - - - -		
Municipio	San Sebastián de los Reyes	Código Postal	28701
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	5502303VK4950S0001YX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Marta Sánchez Valencia	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	35,35	Ahorro mínimo (%)	20,00	S° cumple
$D_{cal(0,80),O}$	17,75 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	40,70 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	29,70 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	27,03 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	38,54 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	59,62 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	A	Calificación mínima (C_{ep})	B	S° cumple
C_{ep}	50,58 kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	201,79 kWh/m²año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE 1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

Fecha 24/07/2018

Ref. Catastral 5502303VK4950S0001YX

Página 1 de 5

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
C_{ep,B-C} Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE 1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE 1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/07/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I Descripción de las características energéticas del edificio.


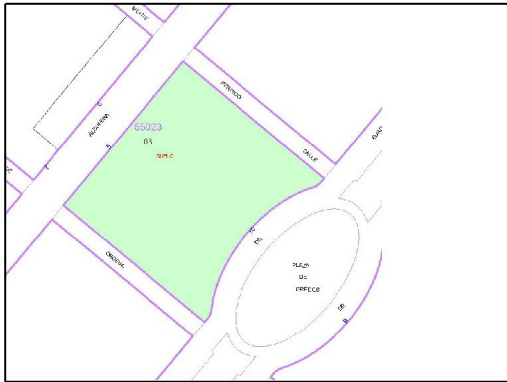
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	641,71
Imagen del edificio 	Plano de situación 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	22,32	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	32,21	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	22,32	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	32,21	2,36	Usuario
C02_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	168,18	0,22	Usuario
C03_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	27,25	0,31	Usuario
C04_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	481,65	0,33	Usuario
C05_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	61,28	0,31	Usuario
C05_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	30,76	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	62,09	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	79,89	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	24,92	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	54,56	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	27,88	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	35,32	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	27,88	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	35,32	0,31	Usuario
C19_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	683,65	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	17,99	2,00	0,06	Usuario	Usuario
H01_Door	Hueco	2,70	2,00	0,06	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	7,47	2,00	0,06	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	32,83	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	39,81	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	10,50	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	46,20	1,39	0,41	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_recuperador_SIAV	Expansión directa aire-aire bomba de calor	0,00	133,00	ElectricidadPeninsula r	Usuario
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	100,00	133,00	GasNatural	Usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
EQ_recuperador_SIAV	Expansión directa aire-aire bomba de calor	0,01	0,00	ElectricidadPeninsula r	Usuario

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	100,00	110,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_Acceso_pr	5,00	6,00	125,00
P02_E02_Vestuario	5,00	6,00	125,00
P02_E03_Distribui	5,00	6,00	125,00
P02_E04_Aseo_feme	5,00	6,00	125,00
P02_E05_Comedor	12,00	8,00	93,75
P02_E06_Aseo_masc	5,00	6,00	125,00
P02_E07_Vestuario	5,00	6,00	125,00
P02_E08_Catering	18,00	4,00	187,50
P02_E09_Area_lava	18,00	4,00	187,50
P02_E11_Distribui	5,00	6,00	125,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01__Espacio0	683,65	perfildeusuario
P02_E01_Acceso_pr	22,60	noresidencial-8h-alta
P02_E02_Vestuario	11,05	noresidencial-8h-alta
P02_E03_Distribui	11,00	noresidencial-8h-alta
P02_E04_Aseo_feme	13,40	noresidencial-8h-alta
P02_E05_Comedor	483,17	noresidencial-8h-alta
P02_E06_Aseo_masc	13,73	noresidencial-8h-alta
P02_E07_Vestuario	11,30	noresidencial-8h-alta
P02_E08_Catering	43,42	noresidencial-8h-alta
P02_E09_Area_lava	20,05	noresidencial-8h-alta
P02_E10_Almacen_c	13,76	perfildeusuario
P02_E11_Distribui	11,99	noresidencial-8h-alta
P02_E12_Almacenes	20,61	perfildeusuario
P02_E13_Caldera	7,56	perfildeusuario
P03_E01__Espacio0	481,65	perfildeusuario



E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la Ficha de cumplimiento del RITE y en el Anejo de las Instalaciones Térmicas (Fontanería y calefacción) que acompaña esta Memoria.

TIPO DE INSTALACIÓN Y POTENCIA PROYECTADA (Art. 15 RITE)

☒ Nueva planta ☐ Reforma, cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso

POTENCIA PROYECTADA

☒ Potencia térmica nominal de los generadores de frío o calor instalados

Generadores de calor:	
A.C.S (Kw.)	40 kw
Calefacción (Kw.)	38 Kw
Calderas	100 KW Potencia a 80/60°C
	92 KW Potencia a 50/30°C
Total	100 KW Potencia a 80/60°C
	92 Potencia a 50/30°C
Mixtos (Kw.)	-
Producción Total de Calor	92 Kw (92 Kw a 50/30°C)

Generadores de frío:	
Refrigeradores (Kw.)	-
Enfriadora	- KW
Total	- Kw

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales 92 Kw (92 Kw a 50/30°C) CALOR

☐ Proyecto de instalaciones solares térmicas

Tipo de instalación: Captadores solares planos	
Superficie total de colectores (m²)	6,6 m2
Potencia estimada (Sup · 70 w / m²)	462

DOCUMENTACIÓN EXIGIDA SEGÚN LA POTENCIA TÉRMICA NOMINAL DE LA INSTALACIÓN

☐ Ninguna exigencia (Pot<5 kW) ☐ Memoria (5<Pot<70 kW) Técnica ☒ Proyecto Técnico (Pot>70 kW)



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1.)

EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE (IT 1.1.4.1).	<input checked="" type="checkbox"/> La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación por cumplirse los valores establecidos en la IT 1.1.4.1.			
	Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad media del aire (m/s)
	Verano	23...25 24	45...60 50	0,18.... 0,24 0,20
	Invierno	21...23 21	40...50 50	0,15.... 0,20 0,20
EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2)	<input type="checkbox"/> En base al Art. IT 1.1.4.2.1. en los edificios de viviendas, en los locales habitables del interior de las mismas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente.			
EXIGENCIA DE HIGIENE (IT 1.1.4.3)	<input type="checkbox"/> En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico – sanitaria para la prevención y control de la legionelosis			
	<input checked="" type="checkbox"/> Las redes de conductos tienen aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE ENV- 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección <input checked="" type="checkbox"/> Los falsos techos tienen registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos			
EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA (IT 1.1.4.4.)	<input checked="" type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas del edificio cumplen las exigencias del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación que les afectan y que se justifican en este Proyecto en el apartado correspondiente.			



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2)

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.1)	<input checked="" type="checkbox"/> La instalación térmica proyectada cumple los requisitos de eficiencia energética de generación de calor y frío establecidos en la IT 1.2.4.1. como se justifica en la memoria de cálculo correspondiente que se incluye en este Proyecto.
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.2)	<input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías dispondrán como mínimo el aislamiento térmico establecido según el procedimiento simplificado de la IT 1.2.4.2.1.2.
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3)	<input checked="" type="checkbox"/> La variación del fluido portador (aire o agua) se controlará en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica <input checked="" type="checkbox"/> El sistema de calefacción por agua de las viviendas dispondrá de una válvula termostática en cada unidad terminal de los locales principales de la misma (salón, dormitorio, etc.)
EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE LOS CONSUMOS (IT 1.2.4.4)	<input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas en el edificio que den servicio a más de un usuario y, por lo tanto, no será exigible ningún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (Calor, Frío, Agua Caliente Sanitaria) entre los distintos usuarios <input checked="" type="checkbox"/> Se instalarán dispositivos que midan el consumo o tiempo de funcionamiento <input checked="" type="checkbox"/> Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor de 20 kW disponen de un dispositivo que permite registrar el número de arrancadas del mismo.
EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA (IT 1.2.4.5)	<input checked="" type="checkbox"/> En el sistema de climatización del edificio el caudal de aire expulsado al exterior es inferior a 0,5 m³/s por lo que no será necesario recuperar la energía del aire expulsado. <input checked="" type="checkbox"/> Se ha previsto un sistema de zonificación de la instalación de climatización a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía, teniendo en cuenta la compartimentación de espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento
EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES (IT 1.2.4.6)	<input type="checkbox"/> Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumplen con la exigencia fijada en la sección HE 4 "Contribución solar mínima de producción de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto.
EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL (IT 1.2.4.7)	<input checked="" type="checkbox"/> No existen en el edificio instalaciones centralizadas que utilicen energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calefacción. <input checked="" type="checkbox"/> Los locales no habitables del edificio no están climatizados <input checked="" type="checkbox"/> No existen locales climatizados por procesos sucesivos de enfriamiento-calentamiento ni por la acción sucesiva de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos. <input checked="" type="checkbox"/> No existen instalaciones térmicas que utilicen combustibles sólidos de origen fósil



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3.)

SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Los generadores de frío o calor instalados cumplen la reglamentación vigente exigible según el tipo de combustible que empleen y están dotados de los dispositivos de seguridad exigidos por la IT 1.3.4.4.1.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La dependencia donde se ubicarán los equipos de la instalación térmica TIENE LA CONSIDERACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS, conforme a la Instrucción IT 1.3.4.1.2.1, pues supera la potencia nominal de 70 Kw.</p>
SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.2)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Las redes de tuberías estarán dimensionadas y disponen de los elementos de seguridad (vaciado, purga, expansión, etc.) exigidos por la IT 1.3.4.2. tal y como se describe en el Anejo de Cálculo y refleja en los planos correspondientes a la instalación.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los conductos cumplen en materiales y fabricación con las normas UNE de aplicación.</p> <p><input type="checkbox"/> Los plenums previstos en la instalación cumplen los requisitos de la IT 1.3.4.2.10.2 Al tratarse de un edificio de viviendas, en base a la IT 1.3.4.2.10.5, los pasillos y vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno.</p>
EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica y que se justifica en el apartado correspondiente de este Proyecto.</p>
EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tendrá una temperatura mayor de 60°C</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Los equipos y aparatos están situados facilitando su limpieza, mantenimiento y conservación</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos está previsto un acceso fácil en el falso techo cerca de cada aparato que puede ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, salvo cuando vayan empotradas.</p>



E.6.3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación DB-HE3

El edificio dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de 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.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve más del 25% de la superficie iluminada. (ver figura 2.1)

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra
					$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$		
comedor	25	>25	0.8	1904	1,13	349	19	>80

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

NOTA: Al ser los recintos por lo general bastante irregulares (no rectangulares), se escoge por defecto siempre un K>3, por lo que el número mínimo de punto será de 25.

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	-	H	K	n
				$K < 1$	4
				$2 > K \geq 1$	9
				$3 > K \geq 2$	16
				$K \geq 3$	25
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	K > 3
comedor	-	-	-	-	K > 3

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales, habitaciones de hoteles, hospitales...tiendas y pequeño comercio.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,11$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A _w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].



I. MEMORIA

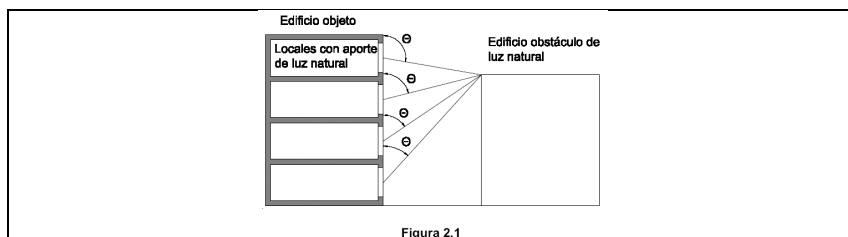


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

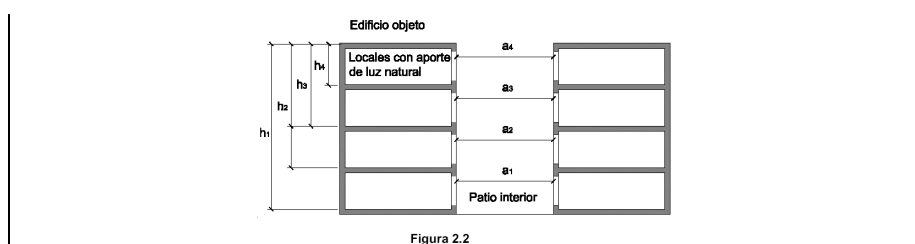


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

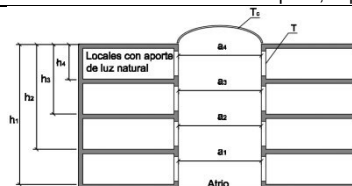


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \bullet \frac{A_w}{A} > 0,11$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

**Debido a la similitud entre las estancias del edificio pueden extrapolarse los diferentes cálculos obtenidos a las estancias no calculadas, considerando suficientes los locales calculados y observando el cumplimiento de los mismos con la reglamentación vigente.

- En el edificio de comedor el ratio w/m2 es: 5,8 w/m2

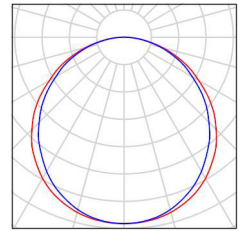
Se aporta el proyecto de iluminación del edificio:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR CEIP TEMPRANALES / Lista de luminarias

56 Pieza	LAMP 6440600 PLAT G2 OPAL 32W 60x60 NW N° de artículo: 6440600 Flujo luminoso (Luminaria): 3709 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3710 lm Potencia de las luminarias: 34.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x PCB-L1746-LED-32-840 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	---	--



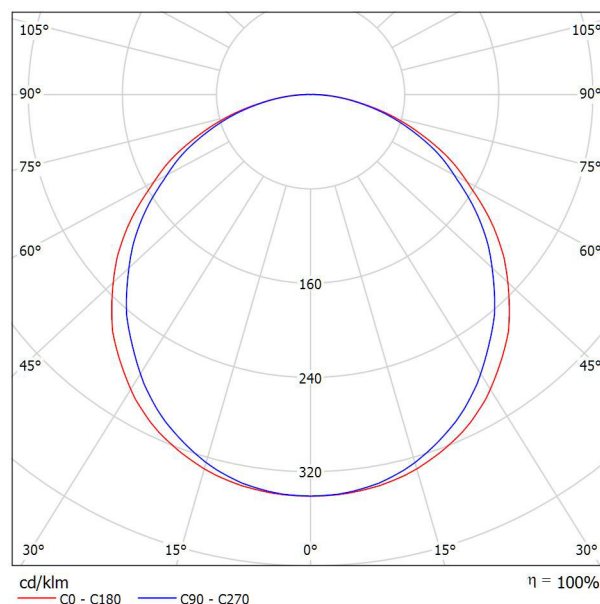


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6440600 PLAT G2 OPAL 32W 60x60 NW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



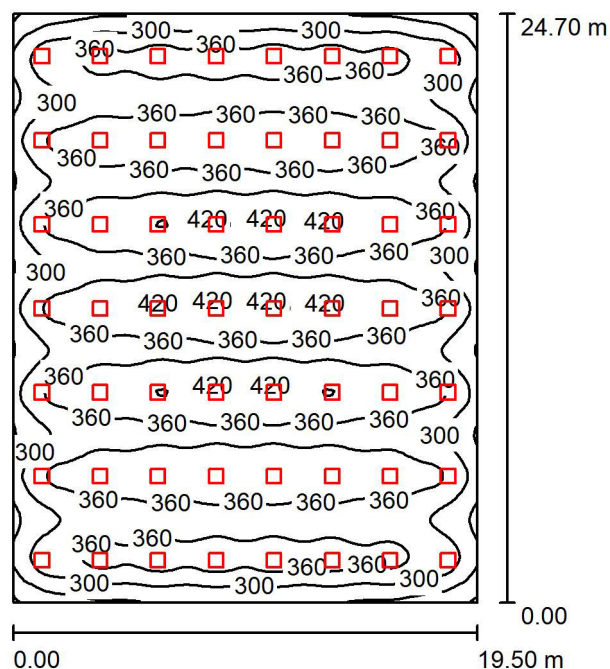
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.3	18.7	17.6	18.9	19.1	16.9	18.2	17.2	18.5	18.7	
	3H	19.0	20.2	19.3	20.5	20.7	18.5	19.8	18.9	20.0	20.3	
	4H	19.7	20.8	20.0	21.1	21.4	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0	
	6H	20.2	21.3	20.6	21.6	21.9	19.8	20.8	20.1	21.2	21.5	
	8H	20.4	21.4	20.8	21.7	22.1	20.0	21.0	20.4	21.3	21.7	
4H	12H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	20.1	21.1	20.5	21.5	21.8	
	2H	18.0	19.1	18.3	19.4	19.7	17.7	18.8	18.0	19.1	19.4	
	3H	19.8	20.8	20.2	21.2	21.5	19.5	20.5	19.9	20.8	21.1	
	4H	20.7	21.6	21.1	21.9	22.3	20.3	21.2	20.7	21.5	21.9	
	6H	21.3	22.1	21.8	22.5	22.9	21.0	21.8	21.4	22.1	22.5	
8H	12H	21.6	22.3	22.0	22.7	23.1	21.3	22.0	21.7	22.4	22.8	
	2H	18.8	20.0	19.1	20.2	20.5	17.8	19.0	18.1	19.2	19.5	
	3H	20.5	21.6	20.8	21.9	22.1	19.2	20.3	19.5	20.6	20.9	
	4H	21.0	21.7	21.4	22.1	22.5	20.7	21.4	21.1	21.8	22.2	
	6H	21.8	22.4	22.3	22.8	23.3	21.5	22.1	22.0	22.5	23.0	
12H	8H	22.2	22.7	22.6	23.1	23.6	21.9	22.4	22.4	22.8	23.3	
	12H	22.5	22.9	23.0	23.4	23.9	22.2	22.6	22.7	23.1	23.6	
	4H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.5	20.7	21.4	21.2	21.8	22.2	
	6H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.3	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	
	8H	22.3	22.7	22.8	23.2	23.7	22.0	22.5	22.5	22.9	23.4	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabla estándar		BK06					BK06					
Sumando de corrección		4.9					4.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3710lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

comedor / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:318

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	349	175	428	0.502
Suelo	20	331	188	392	0.567
Techo	70	74	64	100	0.867
Paredes (4)	50	189	87	313	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	56	LAMP 6440600 PLAT G2 OPAL 32W 60x60 NW (1.000)	3709	3710	34.0
Total:			207723	207760	1904.0

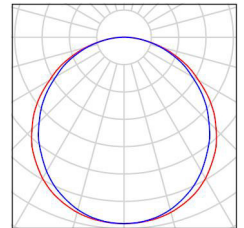
Valor de eficiencia energética: $3.95 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 481.65 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

comedor / Lista de luminarias

56 Pieza	LAMP 6440600 PLAT G2 OPAL 32W 60x60 NW N° de artículo: 6440600 Flujo luminoso (Luminaria): 3709 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3710 lm Potencia de las luminarias: 34.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x PCB-L1746-LED-32-840 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	---	--



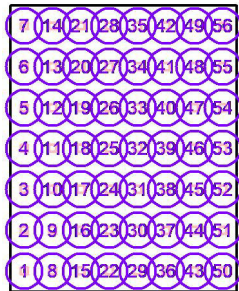


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

comedor / Luminarias (lista de coordenadas)

LAMP 6440600 PLAT G2 OPAL 32W 60x60 NW

3709 lm, 34.0 W, 1 x 1 x PCB-L1746-LED-32-840 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.219	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
2	1.219	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
3	1.219	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
4	1.219	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
5	1.219	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
6	1.219	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
7	1.219	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
8	3.656	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
9	3.656	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
10	3.656	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
11	3.656	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
12	3.656	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
13	3.656	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
14	3.656	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
15	6.094	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
16	6.094	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
17	6.094	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
18	6.094	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
19	6.094	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
20	6.094	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
21	6.094	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
22	8.531	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
23	8.531	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
24	8.531	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
25	8.531	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
26	8.531	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
27	8.531	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
28	8.531	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

comedor / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	10.969	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
30	10.969	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
31	10.969	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
32	10.969	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
33	10.969	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
34	10.969	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
35	10.969	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
36	13.406	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
37	13.406	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
38	13.406	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
39	13.406	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
40	13.406	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
41	13.406	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
42	13.406	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
43	15.844	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
44	15.844	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
45	15.844	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
46	15.844	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
47	15.844	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
48	15.844	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
49	15.844	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0
50	18.281	1.764	3.200	0.0	0.0	0.0
51	18.281	5.293	3.200	0.0	0.0	0.0
52	18.281	8.821	3.200	0.0	0.0	0.0
53	18.281	12.350	3.200	0.0	0.0	0.0
54	18.281	15.879	3.200	0.0	0.0	0.0
55	18.281	19.407	3.200	0.0	0.0	0.0
56	18.281	22.936	3.200	0.0	0.0	0.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

comedor / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 207723 lm
Potencia total: 1904.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	290	60	349	/	/
Suelo	269	62	331	20	21
Techo	0.95	73	74	70	16
Pared 1	119	63	182	50	29
Pared 2	132	62	195	50	31
Pared 3	119	63	183	50	29
Pared 4	132	62	195	50	31

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.502 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.410 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $3.95 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 481.65 m^2)



E.6.4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria DB-HE4

Dado el uso del edificio de primaria, y según las directrices señaladas por la Dirección General de Infraestructuras, no es necesaria la dotación de ACS ni, por tanto, de captadores solares.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1 Ámbito de aplicación
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1 Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2 Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>	b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	<input type="checkbox"/>	e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	<input type="checkbox"/>	f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
	<input type="checkbox"/>	1.2 Procedimiento de verificación

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Contribución solar mínima

<input checked="" type="checkbox"/>	Caso general (zona climática IV) – Según DB-HE-4 (50<Volumen<5000 litros)	50%		
<input type="checkbox"/>	Efecto Joule	No procede		
<input type="checkbox"/>	Medidas de reducción de contribución solar	No procede		
<input checked="" type="checkbox"/>	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	0%		
<input checked="" type="checkbox"/>	Orientación del sistema generador	Sur		
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica	40 ° N		
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	*Ori-Incl = 0% * TOTAL=0%		
<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede		
<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede		
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%	Vaciado controlado del circuito		
<input type="checkbox"/>	a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).			
<input type="checkbox"/>	b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).			
<input type="checkbox"/>	c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;			
<input type="checkbox"/>	d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.			
<input checked="" type="checkbox"/>	e) Vaciado y/o llenado de circuito solar según requerimientos del sistema.			
	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input checked="" type="checkbox"/>	General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>	Integración arquitectónica	40%	20%	50%



3.1 Datos previos

<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura elegida en el acumulador final	60°
<input checked="" type="checkbox"/>	Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Escuela	2 l/p persona
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº real de personas (nº máximo personas = 180 niños)	342
<input checked="" type="checkbox"/>	Cálculo de la demanda real	684l/d
<input type="checkbox"/>	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	No procede
$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$ $D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$ <p>siendo</p> <p>D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;</p> <p>D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;</p> <p>D_i(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;</p> <p>T Temperatura del acumulador final;</p> <p>T_i Temperatura media del agua fría en el mes i.</p>		

<input checked="" type="checkbox"/>	Radiación Solar Global		
	Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
	IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0

3.2 Condiciones generales de la instalación

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	Apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Condiciones generales de la instalación	3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido de trabajo	3.2.2.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra heladas	3.2.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra sobrecalentamientos	3.2.2.3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra quemaduras	3.2.2.3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección de materiales contra altas temperaturas	3.2.2.3.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Resistencia a presión	3.2.2.3.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Prevención de flujo inverso	3.2.2.3.4

3.3 Criterios generales de cálculo

<input checked="" type="checkbox"/>	1	Dimensionado básico: método de cálculo	
<input checked="" type="checkbox"/>		Valores medios diarios	
		demanda de energía	16.4 KWh
		contribución solar	10.8 KWh
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Prestaciones globales anuales	
		Demanda de energía térmica	5981.8 KWh
		Energía solar térmica aportada	3956.5 KWh
		Fracciones solares mensual y anual	>50 %
		Rendimiento medio anual	>50 %
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real	0
		Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	0
<input checked="" type="checkbox"/>		Medidas adoptadas para la protección de la instalación	Sistema automático de llenado y vaciado del circuito en función de la presión y temperatura de primario. Además este elemento funciona como sistema anticalentamiento.
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Sistemas de captación	
<input checked="" type="checkbox"/>		El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.	
<input checked="" type="checkbox"/>		Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Conexiónado	
		La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.	
		Conexión de las filas de captadores	En serie <input type="checkbox"/> En paralelo <input checked="" type="checkbox"/> En serie paralelo <input type="checkbox"/>
		Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input checked="" type="checkbox"/> Salida <input checked="" type="checkbox"/> Entre bombas <input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad	
		Tipo de retorno	Invertido <input checked="" type="checkbox"/> Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	6	Estructura de soporte	
		Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:	



I. MEMORIA

<input checked="" type="checkbox"/>	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Estructura portante	General en cubierta,	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de fijación de captadores	Sistema Líneal	
<input type="checkbox"/>	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante		
	Número de puntos de sujeción de captadores	-	
	Area de apoyo	-	
	Posición de los puntos de apoyo	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores		
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.		
<input checked="" type="checkbox"/>	7 Sistema de acumulación solar		
<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)		
	Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),	FÓRMULA $50 < V/A < 180$ RESULTADO $50 < 64 < 180$	
	A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) 6.604 m2 V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros) 500 litros		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	1	
	Configuración del depósito de acumulación solar	Vertical <input checked="" type="checkbox"/>	Horizontal <input type="checkbox"/>
	Zona de ubicación	Exterior <input type="checkbox"/>	Interior <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos		
	Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo	<input type="checkbox"/> En serie invertida <input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados	
<input type="checkbox"/>	Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas		
<input type="checkbox"/>	nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas		
<input checked="" type="checkbox"/>	conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de termómetro		
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3)	Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/>	Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	8 Situación de las conexiones		
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósitos verticales		
	Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador	4	
	La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste		
	La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior		
	la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior		
<input type="checkbox"/>	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación		
<input checked="" type="checkbox"/>	9 Sistema de intercambio		
<input type="checkbox"/>	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula $P \geq 500 \cdot A$ $P = \text{Valor}$ Resultado= Valor $\geq 500 \cdot A$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)	$SUi \geq 0,15 STc$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor		
<input checked="" type="checkbox"/>	10 Circuito hidráulico		
	Equilibrio del circuito hidráulico		
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo		
<input type="checkbox"/>	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado		
	Caudal del fluido portador		
<input checked="" type="checkbox"/>	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores	188 (l/h) Según recomendaciones de fabricante	
<input type="checkbox"/>	Captadores conectados en serie	4 nº de captadores	
<input checked="" type="checkbox"/>	11 Tuberías		
<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	>1%	
	Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas		
	Tipo de material	Descripción del producto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Aluminio	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor o manta IBR	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
3 Cálculo y dimensionado



I. MEMORIA

<input type="checkbox"/>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	
<input type="checkbox"/>	Pintura acrílica	
<input type="checkbox"/>	12 Bombas	
<input checked="" type="checkbox"/>	Caída máxima de presión en el circuito	5 Kpa
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.	
<input type="checkbox"/>	Instalaciones superiores a 50 m2 de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.	
<input type="checkbox"/>	Piscinas cubiertas:	Colocación del filtro
	Disposición de elementos	Entre la bomba y los captadores.
		Sentido de la corriente
		bomba-filtro-captadores
		Impulsión del agua caliente
		Por la parte inferior de la piscina.
		Impulsión de agua filtrada
		En superficie
<input type="checkbox"/>	13 Vasos de expansión	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura en la que se sitúan los vasos de expansión	4 mca
<input type="checkbox"/>	14 Purga de aire	
	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.	
<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín	Valor > 100 cm3
<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador	50 litros
<input checked="" type="checkbox"/>	un desaireador con purgador automático.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.	
<input type="checkbox"/>	15 Drenajes	
<input checked="" type="checkbox"/>	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.	
<input type="checkbox"/>	16 Sistema de energía convencional adicional	
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	Normativa de aplicación RITE
<input type="checkbox"/>	Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.	
<input type="checkbox"/>	Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclava el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.	Temperatura máxima de impulsión
		Temperatura de tarado



HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	17	Sistema de Control	
		Tipos de sistema	
	<input checked="" type="checkbox"/>	De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	en la parte superior de los captadores
	<input checked="" type="checkbox"/>	Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador
	<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	95
	<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).	5
	18	Sistemas de medida	
		Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	temperatura de entrada agua fría de red	10 °C
	<input checked="" type="checkbox"/>	temperatura de salida acumulador solar	60 °C
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caudal de agua fría de red.	1 m³/h
	3.4 Componentes		
		La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado
	<input checked="" type="checkbox"/>	Captadores solares	3.4.1
	<input checked="" type="checkbox"/>	Acumuladores	3.4.2
	<input type="checkbox"/>	Intercambiador de calor	3.4.3
	<input checked="" type="checkbox"/>	Bombas de circulación	3.4.4
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tuberías	3.4.5
	<input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas	3.4.6
		Vasos de expansión	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cerrados	3.4.7.1
	<input type="checkbox"/>	Abiertos	3.4.7.2
	<input checked="" type="checkbox"/>	Purgadores	3.4.8
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de llenado	3.4.9
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema eléctrico y de control	3.4.10
	3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación		
	1	Introducción	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de acimut	$\alpha = 10^\circ$
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de inclinación	$\beta = 40^\circ$
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latitud	$\Phi = 40^\circ N$
	<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima	75°
	<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima	0°
		Corrección de los límites de inclinación aceptables	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación máxima	57°
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación mínima	1°
	3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	0%

E.6.5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica DB-HE5

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), un edificio docente de estas características no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta sección.



F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid

Definición de calidades

Se redacta el presente apartado en cumplimiento del artículo 5.5. de la Ley 2/1999 de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la Dirección Facultativa en el curso de la obra y al término de la misma.

Con tal fin, la actuación de la Dirección Facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos:

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

2. Cementos

Instrucción para la recepción de cementos RC-08

Aprobado por el Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre.

Fase de recepción de materiales de construcción:

- ☐ Artículo 9. Documentación del suministro.
- ☐ Artículo 11. Control de recepción.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural EHE 2008.

Aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

2. Estructuras metálicas

Documento Básico SE-A Acero. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

Documento Básico HE Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Documento Básico DB- HR Protección frente al Ruido. Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008.

INSTALACIONES

1. Instalaciones de protección contra incendios

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

2. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE.

Aprobado por Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.

3. Instalaciones de gas

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. RIG

Aprobado por Real Decreto 1853/1993 de 22 de octubre. BOE 24/11/1993

Fase de proyecto:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- ☐ Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- ☐ Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ☐ ITC MI-IRG. 09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora.
- ☐ ITC MI-IRG. 10. Puesta en disposición de servicio.
- ☐ ITC MI-IRG. 11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas.

4. Instalaciones de fontanería

Documento Básico HS Salubridad. Exigencia básica HS4 Suministro de agua. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994 de 11 de noviembre. BOCM 28/02/1995

Fase de proyecto:

- ☐ Anexo 1. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías.

5. Instalaciones de electricidad

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión REBT

Aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. BOE 18/09/2002



Fase de proyecto:

- ❑ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
 - 3. Instalaciones que precisan para su ejecución, elaboración de proyecto.
 - 5. Instalaciones que requieren memoria técnica de diseño.
 - 5.4. Emisión de certificado de instalación.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ❑ Artículo 6.
- ❑ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ❑ ITC-BT-07. Materiales. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ❑ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ❑ ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento

Se exponen en el documento adjunto AM5, Anejo a la memoria que hace referencia al Manual de Mantenimiento del edificio.

Viabilidad Geométrica

Se certifica que el presente proyecto es viable geométricamente, de acuerdo con el levantamiento topográfico y toma de datos realizados y las dimensiones de los elementos constructivos a implantar, según se desprende de las cotas definitorias de los mismos.

El correspondiente certificado se incluye en el apartado MD3 de la Memoria Descriptiva de este proyecto.

F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión

Los edificios dispondrán de instalación de electricidad para dar servicio a sus necesidades atendiendo en todo momento a la normativa actual vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 (B.O.E. nº 224). Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT. Normas UNE asociadas al R.E.B.T. Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Memoria de Instalación Eléctrica MC6 D.17 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

F.3.- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Como se indica en el apartado anterior E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en el apartado ya mencionado, con la Ficha de cumplimiento del RITE y en los apartados incluidos en la Memoria de las instalaciones térmicas de Fontanería y Calefacción MC6 D.16 y D.18 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

F.4.- Telecomunicaciones

Se pretende dotar al centro de nuevas infraestructuras de instalaciones, entre las que se encuentran las de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

La presente proyecto contiene la descripción y características aportadas en la solución propuesta para la implantación de dicho Sistema de Cableado Estructurado, incluidos en la Memoria de Instalación de Sistema de Cableado Estructurado MC6 D.21 de la Memoria Constructiva y de Cálculo de este proyecto.

El objeto del documento es la descripción de la red de infraestructura de comunicaciones (red estructurada-datos) adecuada a la normativa de ICM.

Se diseña el Sistema de Cableado Estructurado (SCE) y la Red Eléctrica en baja tensión de acuerdo a las instrucciones incluidas en la normativa ICM y las indicaciones aportadas por Fibratel para su cumplimiento.

F.5.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo

Artículo 10

Exigencias de accesibilidad. Uso público

1. Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de los mismos a las personas en situación de limitación o con movilidad reducida.
2. La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que su uso resulte adaptado para todas las personas, se ajustará a lo contenido en el presente capítulo y a lo establecido en la **Norma 10**.
3. Se entiende que el acceso y uso de un edificio se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales cuando satisface, como mínimo, las exigencias siguientes:

a) Uno, al menos, de los accesos al interior de la edificación y desde la vía pública es un itinerario adaptado, de acuerdo con la **Norma 2**.



I. MEMORIA

En el caso de un conjunto de edificios o instalaciones, uno al menos, de los itinerarios peatonales que los unan entre sí deberá ser también adaptado.

b) Dispone, al menos, de un itinerario interior, o de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación de los usuarios, que comunique horizontal y verticalmente el acceso adaptado desde la vía pública con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y la utilización de los elementos, instalaciones y mobiliario que se sitúen en ellas. El itinerario interior adaptado cumplirá los requerimientos de la **Norma 1**.

c) Los elementos de mobiliario para cada uso diferenciado serán accesibles desde el itinerario interior adaptado y se adecuarán a las condiciones establecidas en la **Norma 3**.

1. Contarán con dotaciones y elementos de comunicación y señalización adaptados según lo establecido en la **Norma 5**. Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas. Y se instalará bucle magnético en el vestíbulo del edificio de primaria junto al control.
2. Las dependencias y servicios de uso público que formen parte de un edificio privado deberán ajustarse a lo establecido sobre edificios de uso público en el presente Reglamento.
3. En caso de existir más de un itinerario peatonal, y alguno no adaptado, deberá identificarse claramente el itinerario adaptado para cualquier posible usuario, señalizándose su posición desde cualquier otro acceso y disponiendo en su acceso exterior, de forma permanente y claramente perceptible, el símbolo de accesibilidad que identifique los que son adaptados.

Artículo 12

Aseos y baños

1. Un baño o aseo se considera adaptado cuando reúne las condiciones establecidas en la **Norma 6**.
2. Se dispondrá de aseos adaptados en la cuantía y condiciones que se establecen en la **Norma 10**.

Artículo 13

Mobiliario e instalaciones

1. El mobiliario y las instalaciones se consideran adaptadas cuando reúnen las condiciones establecidas en la **Norma 3**.
2. La posición del mobiliario e instalaciones de uso público se realizará teniendo en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad, comodidad y calidad de la información. Su iluminación y señalización se adecuará, como mínimo, a lo señalado en las **Normas 4 y 5**.

Artículo 14

Espacios reservados y zonas específicas

1. Los locales de espectáculos, aulas y otros análogos dispondrán de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas.
Se destinarán zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales donde las dificultades disminuyan.
2. Los espacios reservados para personas que utilicen sillas de ruedas se situarán lo más próximo posible a las vías de circulación adaptadas y de evacuación destinadas a personas con movilidad reducida.
Estos espacios deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - La superficie estará en plano horizontal.
 - El pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
 - En todo caso, su localización será tal que permita el seguimiento de la actividad desarrollada con total visibilidad, audición y comodidad.
 - La superficie mínima reservada para cada silla de ruedas será de 80 por 120 cm si el espacio es accesible frontalmente y de 80 por 150 cm si se accede a este desde un pasillo lateral.
3. Cada espacio reservado para una silla de ruedas dispondrá de una localidad contigua destinada, preferentemente, para acompañantes.
4. Los espacios reservados se dispondrán como espacios de reserva permanente, dedicados a ese uso, o como espacios convertibles a demanda de los consumidores.
5. La proporción de espacios reservados, tanto como reserva permanente como en espacios convertibles, se adecuará a lo dispuesto en la **Norma 10**.
6. Tanto los espacios reservados como las zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales deberán estar contemplados en el Plan de Evacuación del edificio a los efectos de disponer de normas de actuación en caso de siniestro o situación de emergencia que tengan en cuenta las condiciones reales de aforo.
Igualmente deberá estar disponible, junto con la información pública de cualquier acto, la información a los posibles consumidores de la posición, características y demás condiciones de los espacios reservados y de las zonas específicas.

Artículo 15

Estacionamiento de vehículos

1. En los garajes o estacionamientos de uso público situados en construcciones al servicio de los edificios, sean en superficie o subterráneos, se reservarán plazas de estacionamiento para vehículos que transporten a personas con movilidad reducida, en la proporción de 1 plaza adaptada por cada 50 plazas o fracción.
Estas plazas se situarán contiguas a un itinerario interior adaptado que comunique con la vía pública.



I. MEMORIA

2. En los edificios de uso público que dispongan de estacionamiento de uso público, se aplicarán la misma reserva y condiciones de posición de plazas adaptadas establecidas en el número anterior.

En los edificios de uso público destinados a uso administrativo, docente, sanitario o asistencial, que no dispongan de aparcamiento o garaje de uso público, se reservarán lo más cerca posible del acceso exterior adaptado y en la vía pública las plazas de estacionamiento adaptadas.

3. Una plaza de estacionamiento se considera adaptada cuando cumple las características establecidas en el artículo 7.

En el proyecto se ha reservado una plaza de aparcamiento adaptada según las condiciones del artículo 7 y comunicada con el itinerario interior accesible mediante un itinerario exterior.

Artículo 16

Mantenimiento

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de los edificios, espacios reservados y aparcamientos, garantizará la correcta conservación de los elementos sometidos al presente Reglamento, permitiendo en todo momento que su uso resulte operativo.

Por lo tanto:

Establecida en proyecto, por la **Norma 10**, el uso, condición y niveles de aplicación del Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

A continuación, se detallan las exigencias de accesibilidad, con las que debe contar la actuación.

NORMA 1

Itinerario interior adaptado

Itinerario horizontal adaptado

Requisitos

a) Posee el grado de itinerario horizontal adaptado, el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con las dependencias y servicios que une, con pendiente longitudinal no mayor del 12 por 100, sin resaltes, rehundidos, ni peldaños aislados o escaleras, y con visibilidad suficiente del encuentro con otros itinerarios. La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro. Solo se produce estrechamiento en los huecos de paso situados en su recorrido, siendo mayores de 80 cm libres de obstáculos y disponen de espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.

b) Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado estarán dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no se obstruya el itinerario.

c) Los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 50 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Así mismo, serán fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y contarán con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes. Cuando se utilicen mecanismos de control temporizado, deberán dotarse de los sistemas que permitan que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos en condiciones de comodidad y seguridad.

En esta actuación, los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 40 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Adoptando de esta manera la situación más restrictiva entre CTE y Decreto 13/2007 de la CAM.

d) El pavimento será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas.

Así mismo, no presentará cejas, resaltes bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Su diseño se producirá en materiales que no produzcan reflejos para evitar el deslumbramiento.

e) Se utilizará la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.

f) Caso de existir elementos de control o seguridad, tales como arcos, torniquetes o cualquier otro de análoga función, dispondrá de un paso alternativo de ancho libre no menor a 80 cm que pueda ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

Elementos

Puertas y ventanas

a) Las puertas situadas en huecos de paso, reunirán las condiciones siguientes:

— Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm.

— Deberán poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas.

b) Las puertas situadas en los pasillos, correspondientes a las distintas dependencias o servicios, no habrán de invadir el ancho libre de paso, procurándose bien su retranqueo, bien que batan hacia el interior de dichas dependencias o servicios siempre que, por la naturaleza de las mismas, no se contravenga la normativa vigente en cuanto a evacuación en situaciones de emergencia.



- c) Si las puertas no cuentan con dispositivos de apertura automática y son del tipo “abatible”, dispondrán bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5s de duración que facilite el que, en ningún caso, queden entreabiertas, bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.

Itinerario vertical adaptado

Requisitos

- a) Al menos uno de los itinerarios que unen las dependencias y servicios en sentido vertical es accesible, teniendo en cuenta para ello, y como mínimo, el diseño y trazado de escaleras, ascensores y espacios de acceso.
- b) Posee el grado de itinerario vertical adaptado, permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad, ya que dispone de rampas y ascensor.
- c) Se dispone de un ascensor y deberá existir un plan de evacuación que detalle las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.
- d) Como reforma de edificio de uso público, el itinerario vertical adaptado dispone de elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores para facilitar su acceso y evacuación.
- e) Los núcleos de comunicación vertical están ubicados de tal forma que puedan ser fácilmente localizables por los usuarios de los edificios.
- f) Se evitarán los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, de acuerdo con lo establecido en la Norma 4 “Iluminación”.

Elementos

Ascensores

- a) El ascensor contará con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispondrá de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.

Las dimensiones de la cabina que se incluye en proyecto, será de 110 cm x 140 cm x 220 cm.

- b) Las puertas de recinto y cabina serán automáticas y contarán con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.
- c) La cabina permitirá la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso, en situaciones de emergencia. Su suelo será duro y estable, sin piezas sueltas. No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas, será antideslizante en seco y en mojado. Contará con un pasamanos perimetral situado entre 90 y 100 cm medidos desde el suelo.

La cabina tendrá un pasamanos perimetral situado a una altura de 90 cm.

- d) La iluminación interior estará comprendida en los “Niveles de iluminación general” (Norma 4 “Iluminación”), colocándose las luminarias fuera del campo visual, a fin de evitar deslumbramiento.
- e) La botonera se situará entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispondrá de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no producirá reflejos. Habrá de proporcionar información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve deberán contrastar cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo será de 2 cm. Los botones que correspondan a parada y alarma, contarán con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.

En el ascensor proyectado, la botonera se situará entre 90 y 110 cm del suelo.

- f) Cuando el ascensor comunique dos o más niveles, su cabina deberá contar con un indicador de parada e información sonora y visual que refleje el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales habrán de ser detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.
- g) Las puertas poseerán un dispositivo de apertura y cierre automático que actúe como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que habrá de detectar a los usuarios con bastones, perroguía y silla de ruedas.
- h) La botonera exterior reunirá los requisitos establecidos en el punto e) para la botonera interior. Estará situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- i) El número de cada planta deberá señalarse mediante un indicador que cuente con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo.
— Las dimensiones del indicador no serán inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se colocará a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas, ajustándose en cuanto a altura a lo dispuesto en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
- j) El ascensor contará con un mecanismo de autonivelado que garantice que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente queden enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no será superior a 1 cm.
- k) La presencia de la zona de embarque del ascensor se señalará mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja contará con alto contraste en color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

La franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 150 cm de ancho por 150 cm

Escaleras

- a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.



I. MEMORIA

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección y se prolongará un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Cuando la escalera tenga un ancho libre superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central. En los edificios de uso público destinados a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, se dispondrán barandillas a doble altura; la inferior estará emplazada entre 65 y 75 cm, medidos desde el borde de cada peldaño, y la superior entre 95 y 105 cm.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los "Niveles de iluminación específica" contemplados en la Norma 4 "Iluminación".

d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.

e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón; una distancia equivalente a la de una huella, su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.

f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.

g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.

h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Rampas

a) Las rampas tendrán una anchura mínima de 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.

Todas las rampas incluidas en la actuación tienen un ancho mínimo de 150 cm.

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las rampas contarán, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida en el pasamanos superior, entre 95 y 105 cm, y en el inferior, entre 65 y 75 cm, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos doble central.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los "Niveles de iluminación específica" contemplados en la Norma 4 "Iluminación".

d) La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.

e) Cada 1.000 cm de proyección horizontal se dispondrá una meseta intermedia con un fondo mínimo libre de paso de 120 cm. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios.

f) Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas

a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en alguno de sus sentidos, y su forma no será escalable. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 12 cm del suelo.

b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos, su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.

c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.

d) Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.



NORMA 2

Itinerario exterior adaptado

Elementos

Pavimentos

- a) El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Así mismo no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado.
- b) En las zonas en las que se comparta el tránsito peatonal y de vehículos, es decir, que supongan una plataforma única de circulación con sus respectivos pavimentos enrasados, a efectos de su diferenciación con respecto al de vehículos, el correspondiente a la circulación peatonal, deberá ser de alto contraste y acanaladura homologada de, al menos, 120 cm de ancho, que habrá de colocarse en el sentido longitudinal de la marcha.
- c) Las rejillas, tapas de registro, bocas de riego y otros elementos situados en el pavimento, deberán estar enrasados sin resaltes distintos a los propios de su textura. Caso de que posean aperturas, la dimensión mayor del hueco no será mayor de 2 cm, con excepción de aquellas correspondientes a imbornales y absorbedores pluviales que, en todo caso, deberán colocarse fuera del itinerario peatonal.
- d) Los alcorques de los árboles aislados que se sitúen en los itinerarios peatonales contarán con alguna de las siguientes alternativas de protección que garanticen la seguridad de las personas:
- bien con elementos de cubrición enrasados que, en el caso de disponer de aperturas, la dimensión mayor de su hueco no será mayor de 2 cm.
 - bien con un elemento vertical de altura no inferior a 10 cm respecto al nivel del pavimento, que recorra el perímetro en contacto con el itinerario peatonal y no invada la superficie libre de paso.
- Así mismo, esta última solución será de aplicación para las zonas ajardinadas existentes en la acera.
- Las ramas, arbustos o cualquier otro elemento del ajardinamiento, no podrán irrumpir en el ancho libre de paso por debajo de 210 cm.

Escaleras

- a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
- Cuando la escalera tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central.
- c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación estará comprendida en la franja correspondiente a los "Niveles de iluminación específica" (Norma 4 "Iluminación").
- d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.
- e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.
- f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalizará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.
- g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.
- h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Rampas

- a) Las rampas tendrán una anchura mínima de 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las rampas, contarán con pasamanos dobles a ambos lados, cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 95 y 105.c) y, en el inferior, entre 65 y 75 cm, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos doble central.
- c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación estará comprendida en la franja correspondiente a los "Niveles de iluminación específica" (Norma 4 "Iluminación").



I. MEMORIA

- d) La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el de las áreas de pavimento adyacentes.
- e) Cada 1.000 cm de proyección horizontal se dispondrá una meseta intermedia con un fondo mínimo libre de paso de 120 cm. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios.
- f) Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas

- a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios.
- En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en uno de sus sentidos. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 25 cm del suelo.
- b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos; su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.
- c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- d) Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas, y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

Itinerario peatonal adaptado

— Posee el grado de itinerario peatonal adaptado, el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño, desde el acceso a la edificación o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con otro itinerario peatonal, con pendiente longitudinal no mayor al 12 por 100 y transversal inferior al 3 por 100, sin resaltes ni rehundidos mayores a 0,5 cm, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con los otros modos de desplazamiento.

Los elementos comprendidos en el itinerario peatonal adaptado, cumplirán las características establecidas para los itinerarios peatonales.

NORMA 3

Mobiliario

Mobiliario interior

- a) En los edificios de uso público, los elementos de mobiliario por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos o provocarán, directa o indirectamente, riesgos para las personas.
- b) Los elementos de mobiliario colocados en voladizo o las partes voladas de los mismos, los que estén suspendidos, o aquellos otros cuyos elementos portantes arranquen desde el suelo, habrán de cumplir al menos una de las siguientes condiciones de instalación:
- Estar situados a una altura mínima de 210 cm medidos desde el suelo hasta su borde inferior.
 - Prolongar las partes afectadas por dicha altura, al menos, hasta 25 cm del suelo.
 - Disponer de una protección que cuente con un elemento estable y continuo que recorra todo el perímetro de su proyección horizontal a una altura de 25 cm medidos desde el suelo.
- c) El mobiliario de atención al público dispondrá de una zona con el plano de trabajo a una altura máxima de 110 cm medidos desde el suelo, y con un tramo de, al menos, 80 cm de longitud que carezca de obstáculos en su parte inferior y a una altura de 80 cm. Así mismo, dicho mobiliario o cualquiera de sus elementos garantizará, en todo caso, la comunicación visual y auditiva según lo establecido en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.
- d) En los edificios de uso público en los que se instalen teléfonos públicos, al menos uno será adaptado, para ello cumplirá los siguientes requisitos:
- Disponer de una superficie plana de trabajo cuya parte inferior esté situada a 70 cm del suelo.
- Los elementos que requieran manipulación estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.
- Contar con un sistema de telefonía de texto y con un dispositivo de amplificación del sonido regulable por el usuario.
 - En todo caso, habrá de quedar garantizada la completa aproximación frontal y la comodidad de utilización para cualquier usuario.
- Si el teléfono público adaptado estuviera incluido en una cabina, el acceso a esta será a nivel y habrá de contar con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos. El inferior, desde el suelo hasta una altura de 30 cm con un diámetro de 150 cm y, el superior, hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo, con un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice la realización de una rotación de 360º y la utilización de todos los elementos de la cabina. Así mismo, la puerta tendrá un ancho mínimo libre de paso de 80 cm y en ningún caso invadirá el espacio interior de la cabina.
- e) Los intercomunicadores, porteros automáticos así como aquellos otros elementos de uso público que cumplan análogas funciones, estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.



I. MEMORIA

- f) La bocas de los buzones postales de uso público estarán situadas en una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.
- g) En los vestíbulos, salas de estancia y espera de los edificios de uso público, se dispondrán apoyos isquiáticos según lo establecido en la Norma 10 "Niveles de accesibilidad".

Mobiliario exterior

- a) Los elementos de mobiliario urbano por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos, o provocarán, directa o indirectamente, riesgos para las personas.

NORMA 4

Iluminación

1. La iluminación interior de los edificios de uso público habrá de ser homogénea y difusa, ajustándose, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a lo establecido en la siguiente tabla:

Nivel de Iluminación	Lux (medidos a 85 cm del suelo)	Temperatura de color
<i>Iluminación General</i>	150 – 200 lux	2000° – 4000° K
<i>Iluminación Específica</i>	250 – 300 lux	

2. Las superficies contarán acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramiento. Los porcentajes medios de reflectancia de superficie recomendados son:

- Techos: 70-90 por 100
- Paredes: 40-60 por 100
- Suelos: 25-45 por 100

3. La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.

4. Se evitarán los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el "efecto cortina". A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no excederán el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

NORMA 5

Señalización y comunicación adaptadas

- a) La señalética que contenga información visual se ajustará en cuanto a su diseño a los siguientes requisitos:

- El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier otro elemento contenido en la señalética, mantendrá una secuencia elevada de claro oscuro en relación con la superficie que los contenga y de esta con respecto al fondo.
- El diseño de la señalética mantendrá un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabado no producirá reflejos y deslumbramiento. Así mismo, su posición no producirá dichos efectos por contraluz.
- Los caracteres alfanuméricos que contenga la señalética se ajustarán en cuanto a tamaño mínimo, sobre la base de la distancia perceptiva estimada, a lo establecido en la siguiente tabla:

DISTANCIA DE LECTURA	TAMAÑO DE LETRA
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
de 50 cm a 1 m	28 mm

- Cuando el texto que contenga la señalética ocupe más de una línea, este habrá de alinearse a la izquierda. El interlineado será el 25 ó 30 por 100 del tamaño del tipo de letra.

- El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho.

- Cuando se trate de identificar, mediante elementos de señalética, la dependencia a la que se accede desde una puerta, su colocación será junto al marco, en el paramento adyacente a la derecha de la puerta. Cuando por razones objetivas esto no fuera posible, se situará en el lado izquierdo de la misma.

- La información visual de la señalética adaptada irá acompañada de su transcripción al sistema Braille. Así mismo, se acompañará a dicha señalética la resultante de las soluciones acreditadas que, en su caso, pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.

- b) Los elementos de señalética adaptados se colocarán en los vestíbulos principales lo más próximo posible a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a las escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas o niveles.

- c) Los caracteres en Braille se situarán siempre en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo. Cuando estén colocados junto a los correspondientes caracteres en vista, aquellos se alinearán en el borde inferior izquierdo de estos.

- d) La iluminación correspondiente a los elementos de señalética adaptada se ajustarán, en cuanto a intensidad y temperatura de color, al nivel de "Iluminación específica" establecido en la Norma 4 "Iluminación".



I. MEMORIA

- e) Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno, lugar de atención o ambos, deberán contar con información, visual y sonora.
- f) En cada una de las plantas de los edificios de uso público, se dispondrán planos tacto-visuales o sonoros para la orientación según lo dispuesto en la Norma 10 "Niveles de accesibilidad". Dichos planos se situarán junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de las plantas. La información mínima que estos habrán de contener estará referida a la localización de servicios y actividades esenciales en el edificio.
- g) Los sistemas de emergencia de edificios públicos contarán con dispositivos que transmitan información de alarma visual y sonora.

NORMA 6

Aseos y baños

- a) En los edificios de uso público, así como en parques, jardines, plazas y espacios libres públicos, los espacios y elementos de los aseos y baños adaptados y los del resto de baños y aseos serán comunes. Dichos espacios y elementos dispondrán de las condiciones funcionales y dotaciones que garanticen la accesibilidad.
- b) Habrán de cumplir los siguientes requisitos:
1. La entrada y uso de estos espacios y de todos sus elementos, estará permanentemente disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario. En ningún caso las puertas de los mismos podrán permanecer cerradas a los usuarios.
 2. Las puertas y huecos de paso permitirán un ancho libre mínimo de 80 cm. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm. Las correspondientes al acceso al aseo o baño y las existentes dentro del mismo, contarán con alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. De igual forma, las manillas o tiradores de las mismas habrán de diferenciarse cromáticamente con respecto a la propia puerta.
 3. Contarán con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice a los usuarios la realización de una rotación de 360° y el acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.
 4. El suelo será antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes, no deberá producir reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundidos.
 5. La iluminación general del espacio será uniforme y se ajustará en cuanto a temperatura de color e intensidad a los "Niveles de iluminación general" establecidos en la Norma 4 "Iluminación". No se podrán instalar mecanismos de control temporizados.
 6. La localización del aseo adaptado se señalará con el logotipo internacional de accesibilidad, ajustándose este a lo establecido en la Norma 5 "Señalización y comunicación adaptadas".
 7. Los accesorios colocados en voladizo que sobresalgan más de 10 cm deberán situarse de tal forma que no produzcan riesgos de impactos.
 8. Al menos el área de paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios y accesorios se diferenciará de estos mediante alto contraste de color según lo indicado en la Norma 5 "Señalización y comunicación adaptadas".
 9. En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.
 10. Al menos una de las cabinas de aseo deberá ser accesible. Para ello habrá de cumplir los siguientes requisitos:
 - Contará con las condiciones dimensionales indicadas en el punto 3.
 - Dispondrá de puertas batientes o plegables hacia fuera o correderas.
 - Contará con un inodoro en el que la altura del asiento esté comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.Permitirá todas las posibles transferencias, para ello dispondrá de espacio libre a ambos lados de 80 cm de ancho y las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.
- Dispondrá de mecanismos de descarga cuya acción será táctil, de presión o palanca. Dichos mecanismos estarán situados a una altura entre 70 y 120 cm.

Gráfico 12

— Poseerá un sistema de llamada de auxilio desde el interior, de manera que, por su localización, señalización y forma, permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Sus puertas dispondrán de un mecanismo que permita desbloquear las cerraduras desde el exterior en caso de emergencia.

11. Al menos uno de los lavabos y uno de los equipos de accesorios deberán ser accesibles, para ello habrán de cumplir los siguientes requisitos:

— La parte inferior del lavabo se situará a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia.

— El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.

Gráfico 13

12. Al menos una de las duchas habrá de ser accesible. Para ellos cumplirá los siguientes requisitos:



I. MEMORIA

— Su suelo será continuo con el del recinto, antideslizante en seco y en mojado, y su pendiente no resultará superior al 2 por 100.

— Contará con un asiento abatible o desmontable fijado a la pared. Dicho asiento estará situado a una altura comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo. Permitirá todas las posibles transferencias, para ello, las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

Gráfico 14

13. Al menos una de las bañeras habrá de ser accesible. Para ello cumplirá los siguientes requisitos:

— La parte superior de la bañera estará comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo. Contará con una superficie a la misma altura que permita todas las transferencias, así como con las ayudas técnicas que posibiliten el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo estarán situadas entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

— El fondo será antideslizante en seco y en mojado.

A continuación se incorporan las fichas justificativas de las normas correspondientes.

FICHA GENERAL DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos. (RD 355/1980).
- Orden de 3 de marzo de 1980 sobre características de los Accesos, Aparatos Elevadores y Condiciones Interiores de las Viviendas para Minusválidos, Projectadas en Inmuebles de Protección Oficial. (O 1980)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

Marcar en función de la actuación a realizar las casillas correspondientes para determinar las fichas justificativas que se precisan adjuntar para dar cumplimiento normativo a lo relativo a accesibilidad:

a) ESPACIO URBANO de uso público (incluye parques, jardines y espacios libres)	
- Obra de reforma que afecta a un área consolidada, restringida o histórica-artística	<input type="checkbox"/> ESP-URB-HIST
- Obra nueva o de reforma que afecta a áreas no reflejadas en El apartado anterior	<input checked="" type="checkbox"/> ESP-URB
Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:	
- Se han previsto aparcamientos	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto aseos o baños públicos	<input type="checkbox"/> ASEOS
- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública	<input type="checkbox"/> OCUP VIA

b) ESPACIO No URBANO de uso público (áreas naturales, parques regionales, áreas con dotaciones singulares o de equipamientos de naturaleza, paisaje)	
	<input type="checkbox"/> ESP-NoURB
- Se han previsto aparcamientos	<input type="checkbox"/> APARC
- Se han previsto aseos o baños públicos	<input type="checkbox"/> ASEOS

c) EDIFICIO de Uso PÚBLICO

- | | |
|---|--|
| - Obra nueva, de ampliación $\geq 10\%$ de su superficie construida, obra de reforma¹ o de cambio de uso | <input checked="" type="checkbox"/> EDIF-PUB |
| - Locales de espectáculos, aulas u otros análogos | <input checked="" type="checkbox"/> LOC-ESPECT |
| - Destinado a uso residencial (instalaciones hoteleras, centros sanitarios y asistenciales, centros de enseñanza, centros religiosos, centros de trabajo, etc...) con un número de habitaciones o unidades de alojamiento ≥ 20 | <input type="checkbox"/> UAA |

Independientemente del tipo de obra y el área en donde se actúa:

- | | |
|---|---|
| - Se han previsto aparcamientos | <input checked="" type="checkbox"/> APARC |
| - Se han previsto aseos o baños públicos | <input checked="" type="checkbox"/> ASEOS |
| - Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública | <input type="checkbox"/> OCUP VIA |

¹ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, se considera **reforma** aquellas actuaciones que, superando las obras de acondicionamiento, requieren de licencia municipal de obras, y de técnico competente, **no siendo posible su ejecución a través de las denominadas Actuaciones Comunicadas** (reguladas por el art. 48, CAPÍTULO 3, Sección Primera de la ORDENANZA MUNICIPAL DE TRAMITACIÓN DE LICENCIAS URBANÍSTICAS, de enero de 2005).

d) EDIFICIO de Uso PRIVADO

- | | |
|---|--|
| - Obra nueva para un edificio con > 3 plantas² incluida la baja, y en los de cualquier altura con instalación obligatoria de ascensor | |
| - El edificio posee el régimen de vivienda libre | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-ASC |
| - El edificio posee algún régimen de protección pública | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-ASC |
| - Obra de nueva construcción para un edificio de 3 plantas², incluida la baja, no siendo obligatoria la instalación de ascensor | |
| - El edificio posee el régimen de vivienda libre | <input type="checkbox"/> EDIF-PRIV-NOASC |
| - El edificio posee algún régimen de protección pública | <input type="checkbox"/> EDIF-VPP-NOASC |

² Según acuerdo de 24 de abril de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid en el cómputo de plantas se tendrá en cuenta toda planta, **incluidas las inferiores a la baja**, donde se localicen trasteros, cuartos de basuras o residuos, cuartos o armarios de contadores o garajes colectivos, por considerarse estos usos entidades de uso comunitario.

<p>- Las obras proyectadas interfieren en itinerarios o espacios peatonales de la vía pública</p>	<input type="checkbox"/> OCUP VIA
<p>- Existen dependencias y servicios de uso público que forman parte del edificio de uso privado de nueva construcción (p.e. locales comerciales aunque sean en bruto, etc..)³</p> <p>Localización del acceso a dependencias y servicios:</p> <p><input type="checkbox"/> Desde el interior de la edificación⁴</p> <p><input type="checkbox"/> Desde la vía pública</p>	<input type="checkbox"/> EDIF-PUB
<p>³ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre de 2008 del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid "Por todo ello se desprende que todas las obras de nueva construcción, ampliación o reforma que se realicen en un local, cualquiera que sea su uso e independientemente de su superficie, deberán realizarse de modo que permitan su acceso y utilización a todas las personas en situación de igualdad, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 1ª del Capítulo III del Decreto 13/2007, para edificios de uso público."</p> <p>⁴ En el caso de que dichas dependencias y servicios se ubiquen en el interior del edificio, además de las condiciones de estas dependencias, las condiciones de accesibilidad a tener en cuenta hasta su acceso cumplirán lo establecido en la ficha EDIF-PUB.</p>	

Fecha julio 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para EDIFICIOS de USO PÚBLICO

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)
- RD 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/1989)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (CTE 2006)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Se adjunta ficha en la que se especifica elementos protegidos y nivel de protección.

En el caso de obras de reforma, únicamente se podrá marcar la casilla NO PROCEDE cuando la actuación proyectada no afecte a los elementos existentes.

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ACCESO

Dispone de, al menos, un acceso al interior de la edificación y desde la vía pública considerado como itinerario adaptado. (art. 10.3.a)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

☐ Se trata de una actuación en un local construido con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 556/1989 y existen dificultades técnicas para llevar a cabo algunas reformas estructurales¹ encaminadas a resolver exigencias normativas de accesibilidad así como la utilización de determinados servicios en función de donde se localicen sus superficies.

¹ Según los acuerdos de 20 de octubre de 1997 y 17 de diciembre del Pleno del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid, estos locales pueden quedar eximidos del cumplimiento de los requisitos mencionados en este apartado siempre y cuando, de forma razonada y justificada, así se exprese mediante valoración técnica. En este sentido señalar que este criterio común ya estableció, que hay niveles de accesibilidad que se pueden conseguir mediante ayudas técnicas que no precisan obras que afecten a la estructura del edificio. Se adjunta valoración técnica al respecto.

CUMPLE



ITINERARIO INTERIOR ADAPTADO

Dispone de al menos un itinerario interior peatonal adaptado o, de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación, que comunica vertical y horizontalmente el acceso con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y utilización. (art. 10.3.b)

CUMPLE



ITINERARIO HORIZONTAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño salvo el estrechamiento de puertas, que tienen un ancho libre ≥ 80 cm que cuentan con espacio libre horizontal ≥ 120 cm antes y después de su barrido.
- Pte. longitudinal $\leq 10\%$ (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)
- Pte. transversal $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento $\leq 0,5$ cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no obstruyen el itinerario. Las columnas y pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.
- Altura de elementos de control ambiental o aviso: 70-120 cm. Altura de tomas de corriente y señal: 50-120 cm, medidos ambos desde el suelo. Todos ellos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes.

SE JUSTIFICA QUE LA SOLUCIÓN GARANTIZA SU IDENTIFICABILIDAD DE DÍA Y DE NOCHE:

- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas, cejas, ni resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Antideslizante en seco y en mojado. Su acabado no produce reflejos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIALES DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladicidad según CTE) Y QUE SU ACABADO NO PRODUCE REFLEJOS:

SOLADOS EXTERIORES DE HORMIGÓN IMPRESO

- Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.
- Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes, etc), disponen de paso alternativo de ancho libre ≥ 80 cm que puede ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

PUERTAS (Norma 1 - 1.1.2.1)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE

☐

CUMPLE

☒

- Altura libre ≥ 210 cm y ancho ≥ 80 cm.
- A ambos lados de cada puerta existe un espacio libre horizontal de 120 cm de profundidad, no barrido por la hoja de la puerta.
- Poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentra instalada.
- Si están situadas en pasillos, no invaden el ancho libre de paso.
- ☐ Hay puertas de apertura automática:
 - El tiempo de cierre es superior a 5 s.
 - En el caso de fallos en el suministro eléctrico queda en posición de apertura total.
 - Los sensores detectan la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.
- ☒ Hay puertas manuales del tipo "abatible", y disponen de:
 - ☐ Un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 s de duración que facilita el que, en ningún caso, queden entreabiertas.
 - ☐ Un mecanismo que las mantiene totalmente abiertas y pegadas a la pared.
- ☒ Hay puertas de vidrio:
 - El vidrio es de seguridad.
 - Están señalizadas mediante la colocación de dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados entre 5-10 cm de ancho, que transcurren a lo largo de toda la extensión de las hojas; la primera, a una altura de 100-120 cm, y la segunda, de 150-170 cm.
- No hay puertas de vaivén o giratorias.

<p>VENTANAS ABATIBLES (Norma 1 - 1.1.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p>NO PROCEDE</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>CUMPLE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>- En su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo que impida que queden entreabiertas.</p>		

<p>ITINERARIO VERTICAL ADAPTADO (Norma 1 - 1.2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p>NO PROCEDE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>CUMPLE</p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>- Permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad.</p> <p><input type="checkbox"/> Ascensores</p> <p>Se garantiza su disponibilidad. Asimismo existe un plan de evacuación que detalla las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.</p> <p>SE JUSTIFICA QUE LA/S SOLUCIÓN/ES GARANTIZA/N SU DISPONIBILIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> Rampas</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una obra de ampliación o reforma. Se utilizan elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores.</p> <p>SE DESCRIBE DICHO ELEMENTO Y SU REFERENCIA DE HOMOLOGACIÓN SEGÚN EL MINISTERIO DE INDUSTRIA:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- Se evitan los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, por ello la diferencia de los niveles de intensidad con espacios adyacentes es ≤ 100 lux.</p>		

<p>ASCENSORES (Norma 1 - 1.2.2.1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.</p>	<p>NO PROCEDE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>CUMPLE</p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>- Al menos uno de los ascensores cuenta con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 125 cm, y un ancho mínimo de cabina de 100 cm. Dicho ascensor dispone de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.</p> <p>Si se trata de un ascensor con embarque y desembarque en distinta dirección, la dimensión de cabina es, al menos, de 140 cm x 140 cm (<i>Recomendación de la "Guía técnica de accesibilidad en la edificación 2001" de la D.G. de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales</i>).</p> <p>- Las puertas de recinto y cabina son automáticas y cuentan con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.</p> <p>- La cabina permite la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso en situaciones de emergencia. Su suelo es duro y estable, sin piezas sueltas. No presenta cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas. Es antideslizante en seco y en mojado. Cuenta con un pasamanos perimetral situado entre 90-100 cm medidos desde el suelo.</p> <p>- Intensidad de la iluminación: 150-200 lux medidos a 85 cm del suelo.</p> <p>- Las luminarias se sitúan fuera del campo visual.</p> <p>- La botonera se sitúa entre 90-120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispone de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no produce reflejos. Posee información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve contrastan cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo es de 2 cm. Los botones que corresponden a parada y alarma cuentan con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.</p> <p>- La cabina cuenta con un indicador de parada e información sonora y visual que refleja el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales son detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.</p>		

- Las puertas poseen un dispositivo de apertura y cierre automático que actúa como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que detecta a los usuarios con bastones, perro-guía y silla de ruedas.
- La botonera exterior tiene similares características que la interior y está situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.
- El número de cada planta se señala mediante un indicador que cuenta con información en Braille y caracteres gráficos en alforrelle, fuertemente contrastados con el fondo. Sus dimensiones no son inferiores a 10 x 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se encuentra colocado a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas. Los caracteres en Braille se sitúan a una altura de 100-175 cm y se encuentran alineados en el borde inferior izquierdo de los caracteres en vista.
- El ascensor cuenta con un mecanismo de autonivelado que garantiza que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente quedan enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no es superior a 1 cm.
- La presencia de la zona de embarque del ascensor se señala mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

ESCALERAS (Norma 1 - 1.2.2.2)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE
☒

CUMPLE
☐

- Sin obstáculos en su recorrido, con anchura* ≥ 120 cm.
* Anchura: Ver gráfico 2 del Decreto 13/2007
- ☐ *Uso sanitario*: ancho mínimo útil de 140 cm en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obliguen a giros $\geq 90^\circ$ (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.4)
- Poseen una directriz recta o ligeramente curva y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.
- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria los tramos son rectos. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.2)
- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Se disponen de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es >240 cm. El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm.
- ☐ El edificio se encuentra destinado a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, luego las escaleras disponen de barandillas a doble altura; la inferior está emplazada entre 65-75 cm, y la superior entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.
- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños aislados ni compensados. Con tabica y sin bocel.
Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 16-18 cm. Las tabicas son verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical $\leq 15^\circ$.
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos: tabica: ≤ 17 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.1.1)
- El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada.
- La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella.
- Tramos: entre 3 y 14 peldaños.
- ☐ En escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, la máxima altura salva un tramo ≤ 210 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.2.1)
- Las mesetas tienen un fondo ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles.
Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.2)

- ☐ En zonas de hospitalización y tratamiento intensivo, las mesetas con giros $\geq 180^\circ$ tienen una profundidad ≥ 160 cm. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.2.3.3)
- Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre ≤ 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura ≤ 25 cm del suelo.

RAMPAS (Norma 1 - 1.2.2.3)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE
☒

CUMPLE
☐

- Las rampas tienen un ancho* ≥ 120 cm y directriz recta (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3). Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado.

*Anchura: Ver gráfico 3 del Decreto 13/2007

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE):

Si hay borde libre, existe zócalo lateral de protección ≥ 10 cm de altura (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.2.3)

- Pendiente longitudinal: (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.1.1.a)

- ☐ 10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m
☐ 8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m
☐ 6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m

- Pendiente transversal $\leq 2\%$

- Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central.

El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm.

- Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
- La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.
- Las mesetas de rampas con tramos situados en la misma dirección tienen una longitud ≥ 150 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.1) y no forman parte de otros espacios.

No hay puertas situadas a < 40 cm del arranque de un tramo. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.3)

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reduce en la meseta, quedando ésta libre de obstáculos. Sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto si es de ocupación nula. (CTE 2006: DB SU 1 - 4.3.3.2)

- Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 1 - 1.2.2.4)

☐ Se trata de una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural o con valor Histórico-Artístico. Cualquier actuación encaminada a cumplir las especificaciones de accesibilidad de este apartado comporta un incumplimiento de la normativa específica reguladora del bien histórico-artístico.

NO
PROCEDE
☒

CUMPLE
☐

- Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz > 12 cm en, al menos, alguno de sus sentidos.

☐ En uso escuela infantil y en zonas de público de uso comercial y pública concurrencia, las barandillas incluidas en escaleras y rampas no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (excepto triángulo formado por huella-tabica) y su forma no es escalable*. De igual forma, cuentan con un elemento de protección situado a una altura máxima de 5 cm de la línea de inclinación de la escalera. (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.b)

* Escalable: no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 30-50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. No existen salientes sobre el nivel del suelo con superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura comprendida entre 50-80 cm (CTE 2006: DB SU 1 - 3.2.3.1.a)

- Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano.
- El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud ≥ 30 cm más allá del límite del **inicio** y **final** de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

	NO PROCEDE	CUMPLE
ESCALERAS MECÁNICAS (Norma 1 - 1.2.2.5)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - El principio y el final de cada tramo quedan enrasados, en plano horizontal, al menos tres peldaños. La velocidad lineal de las escaleras es ≤ 60 cm/s y su ancho mínimo de paso es ≥ 90 cm. - La profundidad de huella de los peldaños es ≥ 40 cm. El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños está señalizado, en toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5-7 cm de ancho. Dicha franja cuenta con alto contraste de color en relación con el correspondiente al resto del peldaño. - Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. 		

	NO PROCEDE	CUMPLE
TAPICES y RAMPAS RODANTES (Norma 1 - 1.2.2.6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - El ancho libre de paso es ≥ 90 cm. Su pendiente máxima no supera el 10% y su velocidad lineal es ≤ 60 cm/s. - Su piso está construido en material antideslizante. Los extremos laterales del mismo se encuentran señalizados, a lo largo de toda su longitud, con una franja fotoluminiscente de 5 cm de ancho, dispuesta longitudinalmente en la dirección de avance. - Los espacios de proyección bajo las escaleras de altura libre inferior a 210 cm, cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. 		

MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3)

	NO PROCEDE	CUMPLE
El mobiliario y las instalaciones (p.e. medios de extinción tales como extintores, BIEs, etc..) se consideran adaptadas Los elementos de mobiliario interior para cada uso diferenciado son accesibles desde el itinerario interior adaptado. (art.10.3.c)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	CUMPLE
MOBILIARIO INTERIOR y EXTERIOR (Norma 3 – 1 y 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas. - Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan > 15 cm sin dejar una altura libre ≥ 220 cm (CTE 2006: DB SU 2 – 1.1.4), cumplen alguna de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Se prolongan las partes afectadas hasta ≤ 25 cm del suelo. <input type="checkbox"/> Disponen de protección inferior continua de ≥ 25 cm de altura en la proyección horizontal. 	

	NO PROCEDE	CUMPLE
TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 1.d) (Norma 3 - 2.c)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a ≥ 70 cm del suelo. - Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo. - Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario. - Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple: <ul style="list-style-type: none"> - Acceso a nivel. - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°. - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre ≥ 80 cm. 		

BUZONES POSTALES (Norma 3 - 1.f) (Norma 3 - 2.e)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo. 		

MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO (Norma 3 - 1.d)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Dispone de una zona con el plano de trabajo a una altura ≤ 110 cm medidos desde el suelo, con un tramo ≤ 80 cm de longitud y altura de 80 cm que carece de obstáculos en su parte inferior. - El mobiliario de atención al público o cualquiera de sus elementos garantizan la comunicación visual y auditiva por lo que cumplen los requisitos especificados en el apartado de SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS. 		

INTERCOMUNICADORES y PORTEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 1.e)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos similares se sitúan a una altura de 90-120 cm. 		

APOYOS ISQUIÁTICOS (Norma 3 - 1.g) Obligatorio para edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios y polideportivos con, superficie de planta ≥ 500 m ²	NO PROCEDE <input type="checkbox"/>	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Se dispone de un apoyo isquiático por cada 500 m² o fracción de planta. (Norma 10) - Se sitúan en vestíbulos, salas de estancia y/o espera. 		

CAJEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 2.d)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm. - Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar. - La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla. 		

BOLARDOS (Norma 3 - 2.f)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad. - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm - Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro. - Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento. - Cuenta con franja ≥ 10 cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro. - Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos: <ul style="list-style-type: none"> - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm. 		

SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN ADAPTADAS (Norma 5)

Dispone de elementos de señalización y comunicación adaptadas (art.10.4)

CUMPLE



CUMPLE



- La señalética con información visual se ajusta a los siguientes requisitos:

- Contraste cromático claro-oscuro entre caracteres gráficos y pictogramas con la superficie que lo contenga y de ésta respecto al fondo.
- Su diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio.
- Su superficie de acabado no produce reflejos ni deslumbramiento.
- Los caracteres alfanuméricos tienen el tamaño mínimo siguiente, en función de la distancia perceptiva estimada de lectura:

Distancia de lectura	Tamaño mínimo
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
≤ 1 m	28 mm

- Cuando el texto ocupa más de una línea, se alinea a la izquierda, con un interlineado del 25-30% del tamaño de la letra.
 - Tamaño mínimo de pictogramas: 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
 - Para identificar una dependencia se ha colocado, en el paramento derecho junto al marco de la puerta de acceso, un elemento de señalética. Si por razones objetivas esto no es posible, se sitúa en el lado izquierdo de la misma.
 - La información de la señalética va acompañada de su transcripción al sistema Braille y, en su caso, de las soluciones acreditadas que pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
 - Los elementos de señalética están colocados en vestíbulos principales junto a accesos, intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores.
 - Los caracteres en Braille se sitúan a una altura comprendida entre 100-175 cm de altura medidos desde el suelo. Los colocados junto a los caracteres vista, están alineados en el borde inferior izquierdo.
 - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K
 - Los sistemas de asignación de turno y/o lugar de atención, cuentan con información visual y sonora.
 - ☐ Se trata de edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas, centros sanitarios, asistenciales, museos, estadios, polideportivos o establecimientos comerciales, con superficie de planta ≥ 500 m². Se disponen planos tacto-visuales o sonoros de orientación, referentes a la localización de servicios y actividades esenciales del edificio. (Norma 10)
- Dichos planos se sitúan junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de plantas.
- Los sistemas de emergencia cuentan con dispositivos de alarma visual y sonora.
 - Dispone de un sistema que garantiza la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.

SE JUSTIFICA QUE EL SISTEMA SELECCIONADO GARANTIZA DICHA COMUNICACIÓN:

Fecha julio 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para LOCALES DE ESPECTÁCULOS, AULAS Y ANÁLOGOS UBICADOS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES.....

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ESPACIOS RESERVADOS

Dispone de espacios reservados a personas que utilizan sillas de ruedas y de zonas específicas para personas con deficiencias visuales y auditivas donde las dificultades disminuyen. (art. 14.1)

CUMPLE



ESPACIOS RESERVADOS

CUMPLE



- Existen espacios reservados, permanentes o convertibles, para usuarios de sillas de ruedas, de forma que:
 - Proporción $\geq 2\%$ del número de plazas.
 - Están ubicadas lo más próximas posible a las vías de circulación adaptadas y de evacuación para personas con movilidad reducida, permitiendo el seguimiento de la actividad con total visibilidad, audición y comodidad.
 - Es una superficie en plano horizontal.
 - El pavimento es antideslizante en seco y en mojado.
 - Dimensiones:
 - ☒ Con acceso frontal: $\geq 120 \times 80$ cm
 - ☐ Con acceso lateral: $\geq 150 \times 80$ cm
 - Junto a cada espacio reservado se dispone de localidad contigua, preferentemente para acompañantes.
- El Plan de Evacuación del edificio contempla estos espacios a efectos de disponer normas de actuación en caso de siniestro o emergencia.

ZONAS ESPECÍFICAS

CUMPLE



- Existen zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales y se localizan en el plano número _____
- El Plan de Evacuación del edificio contempla estas zonas a efectos de disponer normas de actuación en caso de siniestro o emergencia.

Fecha julio 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para ESPACIOS URBANOS de uso PÚBLICO

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

Los elementos de urbanización del itinerario facilitan espacio plenamente utilizable por cualquier persona y reúnen los requisitos de itinerario exterior adaptado. (art. 4.2.b)

CUMPLE



ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO (Norma 2 - 2)

CUMPLE



- En el volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm x 210 cm no existen obstáculos que reduzcan su tamaño.
- Pendiente longitudinal $\leq 12\%$
- Pendiente transversal $< 3\%$
- Resaltes y rehundidos en el pavimento $\leq 0,5$ cm.
- Sin escaleras ni peldaños aislados.
- Se garantiza por medios fijos la visibilidad entre los distintos modos de transporte, de día y de noche, y desde una distancia que permite la seguridad del encuentro y cruce entre los itinerarios.

PAVIMENTOS (Norma 2 - 1.4)

CUMPLE



- El pavimento es duro y estable, sin piezas sueltas. Su sistema constructivo impide su movimiento.
- Sin cejas, resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas.
- Antideslizante en seco y en mojado.
- En caso de compartir tránsito con vehículos (plataforma única con ambos pavimentos enrasados), el pavimento de la zona peatonal tiene un ancho ≥ 120 cm, alto contraste y acanaladura homologada colocada en sentido longitudinal de la marcha.
- Los elementos situados en el pavimento (rejillas, tapas de registro, bocas de riego, etc.) se encuentran enrasados con el pavimento y tienen una apertura máxima de 2 cm.
- Los imbornales y absorbedores se han dispuesto fuera de los itinerarios peatonales.
- Los alcorques de los árboles aislados cuentan con alguna de las siguientes medidas de protección:
 - ☒ Elementos de cubrición enrasados con aperturas ≤ 2 cm.
 - ☐ Elementos verticales de altura ≥ 10 cm en todo el perímetro y sin invadir la superficie libre de paso (solución para zonas ajardinadas).
- Cualquier elemento relacionado con medios de transporte (marquesinas de autobuses, paradas de taxi, bocas de metro, etc.) está señalizado con una franja tacto-visual de 120 cm de ancho de pavimento de acanaladura diferenciado en color y textura, colocada en la acera en sentido perpendicular al de la marcha, cruzándola transversalmente hasta la línea de fachada, ajardinamiento o parte más exterior del itinerario peatonal.

	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
VADOS DE PEATONES (Norma 2 - 1.1)		
<ul style="list-style-type: none"> - Pte. longitudinal $\leq 8\%$ - Pte. transversal $\leq 2\%$ - Anchura de contacto itinerario-calzada ≥ 180 cm. <p>SOLUCIÓN ACREDITADA: Diferencia de cota calzada-acera de 4-5 cm salvada con bordillo rebajado de textura rugosa, antideslizante y plano inclinado de 20-30%.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando el vado no permite un ancho libre de acera ≥ 90 cm, éste ocupa el ancho total de la acera. - Cuando el vado no ocupa todo el ancho de la acera, existe una franja continua de idéntico material en el eje del vado hasta la fachada o ajardinamiento de 120 cm de ancho. - Pavimento de botones homologados y color contrastado, con resaltes o rehundidos $\leq 0,5$ cm. - Los vados opuestos están alineados perpendicularmente a la línea vado-calzada. - Los carriles-bici se ubican fuera del itinerario, sin invadir los vados de peatones y en la parte exterior de éstos. Poseen pavimento de alto contraste cromático y de textura . 		

	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
PASOS DE PEATONES (Norma 2 - 1.2)		
<ul style="list-style-type: none"> - Su ancho mínimo coincide con el vado que lo conforma. - Las bandas de señalización son antideslizantes y contrastan cromáticamente. - Ninguna zona del paso es obstaculizada por la parada o estacionamiento de vehículos. - El paso es visible de día y de noche, disponiendo de noche, de iluminación artificial que lo diferencia del resto de la vía y destaca su emplazamiento. - Cuando el paso es oblicuo, con bordillos curvos o sobre badenes, se ha instalado en toda su longitud, y en ambos lados, una franja tacto-visual de acanaladura homologada ≥ 30 cm de anchura y alto contraste cromático. - Cuando no está regulado por semáforo, no hay instalados elementos que dificultan su visión. - Cuando está regulado por semáforo, dispone de avisador sonoro en cualquiera de los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Calles, de uno o dos sentidos de circulación, que admiten la entrada de vehículos y se encuentran reguladas por luces en ámbar intermitentes en todo o parte del ciclo correspondiente al paso de peatones. <input type="checkbox"/> Calles de salida con elemento postizo cuya señal luminosa permite el giro de los vehículos de un carril cuando está detenida la circulación de los vehículos correspondientes al resto de carriles. <input type="checkbox"/> Cruces de doble sentido que presentan semáforos en ciclos diferidos correspondientes a la entrada y salida de vehículos, independientemente de que cuenten o no con isleta central. - Si existen mecanismos de temporización que determinan una franja horaria de funcionamiento del avisador sonoro, su programación se ha efectuado contemplando, como criterio único, las necesidades de los usuarios con problemas de visión. - Si el semáforo se acciona con pulsador, éste está situado a 100-110 cm del suelo. Cuenta con señal acústica con radio de audición de 500 cm y con un pictograma de tamaño y contraste elevado que refleja su modo de uso y facilita su manipulación. - El tiempo del semáforo para permitir el paso de peatones se ha calculado sumando a 6 s, el tiempo de paso (considerando como velocidad 50 cm/s). Cuando el tiempo necesario de paso no puede sincronizarse con la detención total de los vehículos, se han dispuesto isletas de espera. 		

	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
ISLETAS (Norma 2 - 1.3)		
<ul style="list-style-type: none"> - Ancho igual al del paso de peatones ≥ 180 cm. - Fondo ≥ 150 cm. - Diferencia de cota calzada-acera de 4-5 cm salvada con bordillo rebajado de textura rugosa, antideslizante y plano inclinado de 20-30%. - Si su profundidad es: <ul style="list-style-type: none"> < 400 cm: toda su superficie es de pavimento de botones homologado con alto contraste cromático. > 400 cm se ha instalado una franja de 120 cm de ancho del mismo pavimento que ocupa toda la superficie del paso de peatones. 		

VADOS DE VEHÍCULOS (Norma 2 - 1.1.2)	NO PROCEDE <input type="checkbox"/>	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - En su diseño se ha tenido en cuenta que el itinerario peatonal es prioritario. - El acuerdo de encuentro no afecta a la pendiente transversal del itinerario peatonal ($\leq 3\%$). - Pte longitudinal $\leq 8\%$ - Cuando es posible, el itinerario peatonal mantiene su nivel. - En las maniobras de entrada y salida, el itinerario peatonal es visible por el conductor. - El itinerario peatonal mantiene su continuidad en cuanto a pavimento y elementos característicos. 		

VALLAS PERMANENTES DE SEPARACIÓN O PROTECCIÓN (Norma 2 - 1.8)	NO PROCEDE <input type="checkbox"/>	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Son continuas e impiden el paso de personas a los espacios delimitados por las mismas. - Llegan al suelo o hasta una altura ≤ 25 cm. 		

ESCALERAS (Norma 2 - 1.5)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Solo se sitúan escaleras cuando complementan la existencia de una rampa. (L 8/93 art. 9.2.a) - Sin obstáculos en su recorrido, con ancho libre de paso ≥ 120 cm. - Poseen una directriz recta o <i>ligeramente curva</i> * y su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado. - Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras cuentan, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación está comprendida entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección, y se prolongan un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. - Cuando la escalera tiene un ancho libre > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central. - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y Tª de color: 2000º-4000º K - Todos los peldaños mantienen las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. No existen peldaños compensados. Con tabica y sin bocel. <p>Huellas: de 28-32 cm. Tabicas: continuas, de 18-16 cm. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo con la vertical $\leq 15^\circ$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se encuentra señalizado en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tiene tratamiento antideslizante y está enrasada. - La presencia de la escalera se indica mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, en la zona de embarque y desembarque. Dicha franja tiene alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarca el ancho completo de la escalera y una profundidad mínima de 120 cm. En el sentido del descenso, la franja se encuentra retranqueada, con respecto al borde del escalón, una distancia equivalente al de una huella. - Tramos: ≤ 14 peldaños. - Las mesetas tienen un fondo ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. El área de paso no es invadida por obstáculos fijos o móviles. - Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre ≤ 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura ≤ 25 cm del suelo. 		
<p>* <i>ligeramente curva</i>: con radio ≥ 50 m (Gráfico 3 del D. 13/2007)</p>		

	NO PROCEDE <input type="checkbox"/>	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
RAMPAS (Norma 2 - 1.6)		
<ul style="list-style-type: none"> - Las rampas tienen un ancho ≥ 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantiene libre de obstáculos. Su pavimento es antideslizante tanto en seco como en mojado. - Pendiente longitudinal: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 12% para tramos de desarrollo ≤ 3 m <input checked="" type="checkbox"/> 10% para tramos de desarrollo ≤ 6 m <input checked="" type="checkbox"/> 8% para tramos de desarrollo ≤ 10 m - Pendiente transversal $\leq 2\%$ - Las barandillas y/o paramentos que delimitan las rampas cuentan, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación es de 95-105 cm en el pasamanos superior, y de 65-75 cm en el inferior, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantienen la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tiene un ancho > 400 cm, dispone de un pasamanos doble central. - Intensidad de iluminación en todo su recorrido: 250-300 lux (medida a 85 cm del suelo) y T^a de color: 2000^º-4000^º K - La presencia de la rampa se indica mediante la instalación en el pavimento, de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarca todo el ancho de la rampa. Posee alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes. - Las mesetas de rampas tienen una longitud ≥ 120 cm y no forman parte de otros espacios. (L 8/93 art. 10.2.d) - Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento está colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo. 		

	NO PROCEDE <input type="checkbox"/>	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
PASAMANOS Y BARANDILLAS (Norma 2 - 1.7)		
<ul style="list-style-type: none"> - Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de forma que no suponen riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirven de protección de espacios al vacío, no existen huecos con dimensión de luz > 12 cm en, al menos, alguno de sus sentidos. Cuentan con un elemento de protección situado a una altura ≤ 25 cm del suelo. - Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales son ergonómicos y su sistema de anclaje evita oscilaciones. El sistema de sujeción permite el paso continuo de la mano. El pasamanos se encuentra separado del paramento una distancia $\geq 4,5$ cm. Su diámetro tiene entre 4-5 cm. - El remate de los pasamanos se produce hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseen fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes. - Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongan su longitud ≥ 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y cuentan con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados. 		

MOBILIARIO URBANO e INSTALACIONES

Dispone de, al menos, un elemento por cada uso diferenciado de mobiliario urbano, accesible desde el itinerario peatonal. (art.4.2.c)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE

**MOBILIARIO EXTERIOR** (Norma 3 - 2)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Por su forma, material o ubicación no suponen un obstáculo o provocan riesgos para las personas.
- Su diseño y emplazamiento se realiza teniendo en cuenta las características de los movimientos de las personas y las de su uso, de forma que se facilita la calidad de información (en señales verticales), de seguridad y de comodidad. (L 8/93 art. 13.2)
- Si están en voladizo o existen partes voladas en ellos que sobresalgan > 15 cm sin dejar una altura libre \geq 210 cm, cumplen alguna de las siguientes medidas:
 - ☐ Se prolongan las partes afectadas hasta \leq 25 cm del suelo.
 - ☐ Disponen de protección inferior continua de \geq 25 cm de altura en la proyección horizontal.

Relación de los ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO que se incluyen en el proyecto:

- ☐ Teléfonos públicos
- ☐ Cajeros automáticos
- ☐ Bolardos o elemento similar (hidrantes...)
- ☐ Buzones postales
- ☐ Otros. Indicar cuáles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TELÉFONOS PÚBLICOS (Norma 3 - 2.c)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Dispone de superficie plana de trabajo cuya parte inferior se encuentra a \geq 70 cm del suelo.
- Cuenta con un sistema de telefonía de texto y con amplificación de sonido regulable. Los elementos que requieran manipulación se sitúan entre 90-120 cm medidos desde el suelo.
- Queda garantizada la aproximación frontal y la comodidad del usuario.
- Cuando el teléfono está ubicado en una cabina, además cumple:
 - Acceso a nivel.
 - Permite inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm de diámetro hasta una altura de 30 cm, y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, garantizando una rotación de 360°.
 - La puerta no invade el interior de la cabina y tiene un ancho libre \geq 80 cm.

CAJEROS AUTOMÁTICOS (Norma 3 - 2.d)

**NO
PROCEDE**



CUMPLE



- Sus elementos se encuentran a una altura de 90-120 cm.
- Cuentan con un sistema de información sonora y en Braille que indica todas las acciones a realizar.
- La información visual cuenta con alto contraste cromático respecto con el fondo de pantalla.

	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
BOLARDOS (Norma 3 - 2.f)		
<p>- Los bolardos situados en sentido transversal de la marcha tienen las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Su sistema de anclaje y material garantizan la solidez y su estabilidad. - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm - Sección constante o variable de +/- 40% de dicho diámetro. - Cuentan con contraste cromático en relación con el pavimento. - Cuenta con franja ≥ 10 cm fotoluminiscente clara en la parte superior del fuste, siendo éste de color oscuro. <p>- Otros elementos situados en sentido transversal de la marcha diferentes a los bolardos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altura ≥ 90 cm. - Separación entre ellos ≥ 120 cm. 		

	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
BUZONES POSTALES (Norma 3 - 2.e)		
<p>- Las bocas están situadas a una altura de 90-120 cm medidos desde el suelo.</p>		

Fecha 2012

EL/LOS PROYECTISTA/S:

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para Plazas Reservadas en zonas de APARCAMIENTO o GARAJES de uso PÚBLICO

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas +D.138/1998. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

APARCAMIENTOS

Se reserva de forma permanente y próximas a los accesos peatonales adaptados o practicables, plazas para vehículos que transporten personas en situación de movilidad reducida. (art. 7.1)

CUMPLE



CUMPLE



- Situación:

- ☐ Vías o espacios públicos: Se sitúan tan cerca como es posible de los accesos peatonales adaptados o practicables.
- ☒ Edificios públicos: Se sitúan contiguas a un itinerario interior adaptado que comunica con la vía pública.
- ☐ Se trata de edificios destinados a uso administrativo, docente, sanitario, o asistencial donde no existe dotación en el edificio. En este caso se sitúan lo más cerca posible del acceso exterior adaptado y en la vía pública.

- Se reserva un número de plazas ≥ 1 por cada 50 o fracción.

- Nº plazas proyectadas: 14
- Nº plazas reservadas: 1

A efectos de cálculo, los espacios públicos forman una sola unidad.

- Su emplazamiento permite su fácil localización en el recorrido de desplazamiento hacia los equipamientos o edificios públicos.

- Las plazas reservadas se componen de un área de plaza y un área de acercamiento:

El área de plaza cumple las siguientes condiciones:

- Posee unas dimensiones mínimas de 450 cm de largo por 220 cm de ancho.
- Su perímetro se encuentra delimitado en el suelo, destacándose su condición por tener su superficie de color azul y/o por incorporar el símbolo de accesibilidad.

El área de acercamiento cumple las siguientes condiciones:

- Es contigua a uno de los lados mayores del área de plaza.
- Posee unas dimensiones mínimas de 120 cm de ancho y toda la longitud del área de plaza.
- Se encuentra libre de obstáculos y fuera de cualquier zona de circulación o maniobra de vehículos.
- Está comunicado con, o forma parte de, (salvo en el caso de vía de evacuación de edificaciones), un itinerario peatonal adaptado.
- Se sitúa al mismo nivel del área de plaza o a un nivel más alto, siendo en este caso la diferencia de altura < 14 cm.
- Se dota de una señal vertical, en lugar visible que no representa un obstáculo, compuesta por el símbolo de accesibilidad y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".

Fecha julio 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S:

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA

Ficha de comprobación de la accesibilidad para BAÑOS Y ASEOS

Proyecto: COMEDOR EN EL CEIP TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (**L 8/1993**)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (**D 13/2007**)

La actuación se encuentra definida suficientemente en los siguientes aspectos:

ASEOS Y BAÑOS (Norma 6)

Al menos se ha previsto un baño o aseo adaptado por cada agrupamiento o núcleo de aseos o baños proyectados (art.12.2) (Norma 10)

CUMPLE



ASEOS Y BAÑOS (Norma 6 - b)

CUMPLE



- Los **espacios y elementos** de estos aseos o baños son **comunes** a los del resto de aseos o baños. Dichos espacios y elementos garantizan la accesibilidad.
- La **entrada y uso** se encuentra permanentemente disponible para su utilización inmediata. En ningún caso, las puertas de los mismos se encuentran cerradas a los usuarios.
- Los **huecos de paso** tienen un ancho libre ≥ 80 cm y una altura libre ≥ 210 cm.
- Existe alto **contraste cromático** en las puertas de acceso al baño o aseo en relación con las áreas adyacentes, así como con respecto a los tiradores/manillas.
- Cuenta con unas **dimensiones** que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360° y el acceso a todos los elementos.
- Suelo **antideslizante** en seco y mojado, sin resaltes ni hundidos. El suelo y las paredes no producen reflejos que comporten deslumbramientos.

SE JUSTIFICA QUE EL MATERIAL DE SOLADO ES ANTIDESLIZANTE (clase de resbaladividad según CTE) Y EL ACABADO DE SOLADO Y PAREDES NO PRODUCEN REFLEJOS QUE COMPORTEN DESLUMBRAMIENTOS:

EL SOLADO ES DE BALDOSA DE GRES ANTIDESLIZANTE CLASE 2 SEGÚN CTE, Y LAS PAREDES CON AZULEJO, AMBOS

EN TONOS SUAVES QUE NO PRODUCEN REFLEJOS NI DESLUMBRAMIENTOS

- **Iluminación** general del espacio: Uniforme. **Intensidad:** 150-200 lux (medida a 85 cm del suelo) y **Tª de color:** 2000º-4000º K
- No existen mecanismos de control temporizado.
- La **localización** del aseo adaptado se señala con el logotipo internacional de accesibilidad y se ajusta a los requisitos especificados en el apartado de Comunicación y señalización adaptada.
- Los accesorios que vuelan > 10 cm se sitúan de tal forma que no producen riesgo de impacto.
- El área del paramento adyacente a la proyección de **aparatos sanitarios y accesorios** posee alto contraste cromático respecto de éstos.
- No existen canalizaciones al descubierto sin el correspondiente aislamiento térmico o protección.

CABINA DE ASEO (Norma 6 - b.10)	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con unas dimensiones que garantizan inscribir dos cilindros concéntricos: Uno de 150 cm hasta una altura de 30 cm y otro de 130 cm hasta una altura de 210 cm, de forma que se garantiza un giro de 360º y el acceso a todos los elementos. - Dispone de puertas batientes o plegables hacia fuera, o correderas. - El inodoro permite todas las posibles transferencias, luego dispone, a ambos lados, de un ancho libre de 80 cm con barras de apoyo laterales abatibles, distanciadas entre ellas 65-70 cm, y barras posteriores horizontales que no fuerzan la postura del usuario. Todas las barras están situadas a 70-75 cm de altura. - Altura del asiento del inodoro: 45-50 cm medidos desde el suelo. - El inodoro cuenta con mecanismo de descarga a altura 70-120 cm cuya acción es táctil, por presión o palanca. - Posee de un sistema de llamada de auxilio desde el interior que permite ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. - La/s puerta/s dispone/n de un mecanismo de desbloqueo exterior de la cerradura. 	

LAVABO Y EQUIPO DE ACCESORIOS (Norma 6 - b.11)	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Permite la total aproximación frontal. - La parte inferior del lavabo se sitúa a una altura ≥ 70 cm hasta un fondo ≥ 25 cm. - La parte superior del lavabo se sitúa a una altura entre 80-85 cm. - El mecanismo de accionamiento de la grifería es de palanca, táctil o de detección de presencia. - El equipo de accesorios se sitúa a una altura entre 70-120 cm medidos desde el suelo. - La parte inferior del espejo se sitúa a una altura ≤ 90 cm. 	

DUCHA ACCESIBLE (Norma 6 - b.12)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones mínimas: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En recinto independiente: ≥ 150 cm x ≥ 150 cm. <input type="checkbox"/> En interior de aseo: 70-120 cm x 70-120 cm. - Suelo continuo con el del recinto y con pendiente no superior al 2% - Suelo antideslizante en seco y en mojado - Cuenta con asiento abatible o desmontable fijado a pared y situado a una altura entre 45-50 cm. - Permite todas las posibles transferencias, para ello, las barras de apoyo son adecuadas. Las barras horizontales laterales son abatibles y las horizontales posteriores no fuerzan la posición del usuario. Su altura es de 70-75 cm medidos desde el suelo. - El mecanismo de accionamiento de la grifería se sitúa a una altura entre 90-120 cm medidos desde el suelo. 		

BAÑERA ACCESIBLE (Norma 6 - b.13)	NO PROCEDE <input checked="" type="checkbox"/>	CUMPLE <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> - La parte superior de la bañera está entre 45-50 cm medidos desde el suelo. Cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias. - Cuenta con ayudas técnicas que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma. Las barras de apoyo de sitúan a 70-75 cm medidos desde el suelo. - Fondo antideslizante en seco y mojado. 		

Fecha julio 2018

EL/LOS PROYECTISTA/S

Fdo: MARTA SÁNCHEZ VALENCIA



F.6.- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo
CAPITULO II Productos de protección contra incendios

Artículo 4. Requisitos de los productos de protección contra incendios

Los equipos, sistemas y componentes que conforman las instalaciones de protección activa contra incendios deberán cumplir las condiciones y los requisitos que se establecen en las normas de la Unión Europea, en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y sus normas de desarrollo, así como en este reglamento y sus anexos.

Artículo 5. Acreditación del cumplimiento de los requisitos de seguridad de los productos de protección contra incendios

1. Los productos (equipos, sistemas o sus componentes) de protección contra incendios, incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, de productos de la construcción, u otras directivas europeas que les sean de aplicación, llevarán el marcado CE siempre que dispongan de una especificación técnica armonizada, ya sea norma armonizada o documento de evaluación europeo.

2. Los productos (equipos, sistemas o sus componentes) de protección contra incendios no incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, u otras directivas europeas de aplicación, o que, estando incluidos en dicho ámbito de aplicación, no dispongan de especificación técnica armonizada, deberán justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en este reglamento.

Esta justificación se realizará mediante la correspondiente marca de conformidad a norma, concedida por un organismo de certificación acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), que cumpla las exigencias establecidas en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

3. Los productos (equipos, sistemas o componentes) de protección contra incendios no tradicionales o innovadores para los que no existe norma y exista riesgo, deberán justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en este reglamento mediante una evaluación técnica favorable de la idoneidad para su uso previsto, realizada por los organismos habilitados para ello por las Administraciones públicas competentes.

La evaluación técnica favorable de la idoneidad deberá incluir, al menos, lo siguiente:

- La evaluación de los requisitos básicos relacionados con el uso previsto (por ejemplo: fiabilidad operativa, tiempo de respuesta, comportamiento bajo condiciones de incendio, durabilidad, fuentes de energía, etc.).
- La evaluación del control de producción en fábrica, así como un seguimiento anual del control de producción en fábrica.
- Las condiciones de uso previstas y el programa de mantenimiento periódico con las operaciones que, como mínimo, requiera el producto durante su vida útil para poder ser usado de forma fiable.

4. Los organismos a los que se refieren los apartados 2 y 3 remitirán al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad la relación de productos a los que se les ha concedido la marca de conformidad a norma o el certificado de evaluación técnica favorable de la idoneidad.

ANEXO I CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, así como sus partes o componentes, y la instalación de los mismos, deben reunir las características que se especifican a continuación:

1. Sistemas de detección y de alarma de incendios

1. La norma UNE-EN 54-1, describe los componentes de los sistemas de detección y alarma de incendio, sujetos al cumplimiento de este reglamento.

El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma UNE 23007-14.

La compatibilidad de los componentes del sistema se verificará según lo establecido en la norma UNE-EN 54-13.

2. El equipo de suministro de alimentación (e.s.a.) deberá llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-4, adoptada como UNE 23007-4.

3. Los dispositivos para la activación automática de alarma de incendio, esto es, detectores de calor puntuales, detectores de humo puntuales, detectores de llama puntuales, detectores de humo lineales y detectores de humos por aspiración, de que se dispongan, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas UNE-EN 54-5, UNE-EN 54-7, UNE-EN 54-10, UNE-EN 54-12 y UNE-EN 54-20, respectivamente.

4. Los detectores con fuente de alimentación autónoma deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 14604.

5. Los dispositivos para la activación manual de alarma de incendio, es decir, los pulsadores de alarma, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-11.



6. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm.
7. Los pulsadores de alarma estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2ª del presente reglamento.
5. Los equipos de control e indicación (e.c.i.) deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-2, adoptada como UNE 23007-2.
8. El e.c.i. estará diseñado de manera que sea fácilmente identificable la zona donde se haya activado un pulsador de alarma o un detector de incendios.
6. Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio y de los dispositivos visuales (incorporados cuando así lo exija otra legislación aplicable o cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A), o cuando los ocupantes habituales del edificio/establecimiento sean personas sordas o sea probable que lleven protección auditiva), serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados.
Los dispositivos acústicos de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-3. Los sistemas electroacústicos para servicios de emergencia, serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 60849.
Los sistemas de control de alarma de incendio por voz y sus equipos indicadores deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-16. Los altavoces del sistema de alarma de incendio por voz deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-24.
Los dispositivos visuales de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-23.
7. El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir señales diferenciadas, que serán generadas, bien manualmente desde un puesto de control, o bien de forma automática, y su gestión será controlada, en cualquier caso, por el e.c.i.
Los equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-21.
8. Cuando las señales sean transmitidas a un sistema integrado, los sistemas de protección contra incendios tendrán un nivel de prioridad máximo.
9. El resto de componentes de los sistemas automáticos de detección de incendios y alarma de incendio, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 54, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al artículo 5.2 del presente reglamento.
En caso de utilizar sistemas anti-intrusión, éstos deberán ser compatibles con el sistema de apertura de emergencia del sistema de sectorización automática.

4. Extintores de incendio

1. El extintor de incendio es un equipo que contiene un agente extintor, que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego, por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.
En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:
 - a) Extintor portátil: diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.
 - b) Extintor móvil: diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.
2. Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
3. Los extintores de incendio portátiles necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser certificados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2 de este reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3-7 y UNE-EN 3-10. Los extintores móviles deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 1866-1.
4. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo.
Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.
5. Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:



I. MEMORIA

a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.

b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.

c) Clase C: Fuegos de gas

es.

d) Clase D: Fuegos de metales.

e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes

6. Los generadores de aerosoles podrán utilizarse como extintores, siempre que cumplan el Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles, modificado por el Real Decreto 473/2014, de 13 de junio y dispongan de una evaluación técnica favorable de la idoneidad para su uso previsto, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.3 de este reglamento. Dentro de esta evaluación se deberá tomar en consideración que estos productos deben de cumplir con los requisitos que se les exigen a los extintores portátiles en las normas de aplicación, de forma que su capacidad de extinción, su fiabilidad y su seguridad de uso sea, al menos, la misma que la de un extintor portátil convencional. Adicionalmente, deberá realizarse un mantenimiento periódico a estos productos donde se verifique que el producto está en buen estado de conservación, que su contenido está intacto y que se puede usar de forma fiable y segura. La periodicidad y el personal que realice estas verificaciones será el mismo que el que le correspondería a un extintor portátil convencional.

7. Los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2ª, del presente reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

13. Sistemas para el control de humos y de calor

1. Los sistemas de control de calor y humos limitan los efectos del calor y de los humos en caso de incendio. Estos sistemas pueden extraer los gases calientes generados al inicio de un incendio y crear áreas libres de humo por debajo de capas de humo flotante, favoreciendo así las condiciones de evacuación y facilitando las labores de extinción. Los sistemas de control de calor y humos pueden adoptar cuatro principales estrategias para el movimiento de los gases de combustión: flotabilidad de los gases calientes (edificios de techo alto), presurización diferencial (vías de evacuación), ventilación horizontal (edificios de reducida esbeltez, como túneles o aparcamientos) y extracción de humos (en aparcamientos o tras la actuación de un sistema de supresión del incendio).

a) Los sistemas de ventilación para evacuación de humos y calor basados en estrategias de flotabilidad, estarán compuestos por un conjunto de aberturas (aireadores naturales) o equipos mecánicos de extracción (aireadores mecánicos) para la evacuación de los humos y gases calientes de la combustión de un incendio, por aberturas de admisión de aire limpio o ventiladores mecánicos de aportación de aire limpio y, en su caso, por barreras de control de humo, dimensionadas de manera que se genere una capa libre de humos por encima del nivel de piso del incendio y se mantenga la temperatura media de los humos dentro de unos niveles aceptables.

Los sistemas de control de temperatura y evacuación de humos por flotabilidad se proyectarán de acuerdo con lo indicado en la UNE 23585. La instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los sistemas de control de humos, cuando sean aplicados a edificios de una planta, multiplanta con atrios, multiplanta con escaleras o a emplazamientos subterráneos, se realizará según lo indicado en la UNE 23584.

b) Los sistemas de control de humos y calor por presión diferencial son sistemas concebidos para limitar la propagación de humo de un espacio a otro, dentro de un edificio, a través de resquicios entre las barreras físicas (por ej.: rendijas alrededor de puertas cerradas), o por las puertas abiertas. Estos sistemas permiten mantener condiciones seguras para las personas y los servicios de extinción en los espacios protegidos.

El diseño y la instalación de los sistemas de presurización diferencial, para establecer las rutas de escape de las personas y de protección a los Servicios de Extinción de Incendios, especialmente en los edificios multiplanta con escaleras comunes, se realizará de acuerdo con la UNE-EN12101-6 y con la UNE 23584, en los aspectos que la anterior no prevea.

c) Los sistemas de control de humos y calor por ventilación horizontal son sistemas concebidos para limitar la propagación del humo desde un espacio a otro dentro de un edificio con reducida esbeltez.

Hasta el momento de entrada en vigor de normas europeas UNE-EN para el diseño de los sistemas de control de humos y calor por ventilación horizontal, se podrá hacer uso de otras normas o documentos técnicos de referencia, de reconocida solvencia, que sean reconocidos por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. A estos efectos, pueden considerarse las normas o documentos técnicos cuya utilización haya sido aprobada en otros Estados Miembros.

d) Los sistemas de ventilación para extracción de humos son sistemas concebidos para extraer el humo generado durante un incendio, funcionando durante y/o tras el mismo. Su diseño se realizará según la capacidad de extracción, a partir de un ratio del volumen del edificio (renovaciones por hora) o a través de otros parámetros, según el método escogido.

También pueden utilizarse para la extracción del humo tras el incendio, cuando se instala un sistema de supresión del incendio incompatible con un sistema de control de humos de los otros tipos indicados.



2. Las barreras de humo que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-1. Los aireadores de extracción natural que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-2. Los extractores mecánicos que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-3.

El resto de componentes de los sistemas para el control de humo y de calor deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12101, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al artículo 5.2 del presente reglamento.

15. Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia, deben asegurar, en caso de fallo del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona, y permitir la identificación de los equipos y medios de protección existentes.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia serán conformes a las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28.

SECCIÓN 2ª SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN LUMINISCENTE

Los sistemas de señalización luminiscente, cuya finalidad sea señalar las instalaciones de protección contra incendios. Los sistemas de señalización luminiscente deben reunir las características siguientes:

1. Los sistemas de señalización luminiscente tendrán como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Los sistemas de señalización luminiscente incluyen las señales que identifican la posición de los equipos o instalaciones de protección contra incendios.

Los sistemas de señalización podrán ser fotoluminiscentes o bien sistemas alimentados eléctricamente (fluorescencia, diodos de emisión de luz, electroluminiscencia...).

2. La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1. Las señales no definidas en esta norma se podrán diseñar con los mismos criterios establecidos en la norma UNE 23033-1, en la UNE 23032 y a la UNE-EN ISO 7010.

En caso de disponerse de planos de situación ("usted está aquí"), éstos serán conformes a la norma UNE 23032, y representarán los medios manuales de protección contra incendios, mediante las señales definidas en la norma UNE 23033-1.

3. Los sistemas de señalización fotoluminiscente (excluidos los sistemas alimentados electrónicamente) serán conformes a la UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, categorías (A o B), identificación y demás exigencias contempladas en la citada norma. La identificación realizada sobre la señal, que deberá incluir el número de lote de fabricación, se ubicará de modo que sea visible una vez instalada. La justificación de este cumplimiento se realizará mediante un informe de ensayo, emitido por un laboratorio acreditado, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ANEXO II MANTENIMIENTO MINIMO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1. Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en las tablas I y II.

2. Los sistemas de señalización luminiscente, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en la tabla III.

3. Las operaciones de mantenimiento recogidas en las tablas I y III, serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente reglamento; o bien por el personal del usuario o titular de la instalación.

4. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente reglamento.

5. Para seguimiento de los programas de mantenimiento de los equipos y sistemas de protección contra incendios, establecidos en las tablas I, II y III, se deberán elaborar unas actas que serán conformes con la serie de normas UNE 23580 y que contendrán como mínimo la información siguiente:

a) Información general

1.º Nombre y domicilio de la propiedad de la instalación.

2.º Nombre y cargo del representante de la propiedad responsable de la instalación.

3.º Nombre y cargo del representante de la propiedad responsable ante las operaciones de mantenimiento que se van a llevar a cabo.

4.º Domicilio de localización de la instalación y fecha de instalación.

5.º Empresa responsable de la última inspección y fecha de la misma.

6.º Empresa responsable del último mantenimiento y fecha del mismo.



I. MEMORIA

7.º Nombre, nº de identificación y domicilio de la empresa mantenedora. Declaración de que se está habilitada para todos y cada uno de los productos y sistemas sobre los que va a efectuar el mantenimiento.

8.º Nombre de la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones de mantenimiento. Declaración de que dicha/s persona/s se encuentra/n cualificada/s para realizar los mantenimientos.

9.º Tipos de productos y sistemas que van a ser objeto de mantenimiento.

b) Para cada producto o sistema sobre el que se realice mantenimiento:

1.º Tipo de producto o sistema, marca y modelo.

2.º Identificación unívoca del producto o sistema (ej.: mediante identificación de nº de serie, ubicación...).

3.º Operaciones de mantenimiento realizadas y resultado. En caso de presentarse incidencias, acciones propuestas.

Dichas actas deben ir firmadas por la empresa mantenedora y el representante de la propiedad de la instalación.

En el caso de que una o varias operaciones de mantenimiento las realice el usuario o titular de la instalación, tal y como se permite para las operaciones recogidas en las tablas I y III, no será obligatorio que las actas de tales operaciones sean conformes con lo dispuesto en la norma UNE 23580, sino que será suficiente con que estas contengan, al menos, la información citada anteriormente (salvo los apartados a.6, a.7 y a.8, que deben sustituirse por los datos del último mantenimiento y el nombre de la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones).

Dichas actas deben ir firmadas por la/s persona/s responsable/s de realizar las operaciones y el representante de la propiedad de la instalación.

6. En todos los casos, tanto la empresa que ha llevado a cabo el mantenimiento, como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado. Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

7. Las empresas mantenedoras de los sistemas fijos de protección contra incendios y extintores que contengan gases fluorados de efecto invernadero, contemplados en el anexo I del Reglamento (CE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, deberán cumplir, para las operaciones de control de fugas, reciclado, regeneración o destrucción de los mismos, lo establecido en dicho reglamento.

8. En el caso de los sistemas de alumbrado de emergencia, la instalación deberá ser mantenida, según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

9. El documento que recoja la evaluación técnica de aquellos productos y sistemas cuya conformidad con este reglamento se ha determinado en base a lo establecido en el artículo 5.3 contendrá las operaciones de mantenimiento necesarias. La empresa instaladora deberá entregar al usuario o titular de la instalación la documentación que recoja dicha información. Además, dicha documentación estará a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

10. En los sistemas de detección, alarma y extinción, se acepta la conexión remota a un centro de gestión de servicios de mantenimiento. En cualquier caso, la implantación de estos sistemas debe hacerse de tal modo que garantice la integridad del sistema de detección y alarma de incendios. El fin de este sistema adicional será el de facilitar las tareas de mantenimiento y gestión del sistema, así como proporcionar servicios añadidos a los ya suministrados por los sistemas automáticos. Dicho centro de gestión remota deberá pertenecer a una empresa mantenedora de protección contra incendios debidamente habilitada.

11. En aplicación del artículo 1 del presente reglamento, el mantenimiento establecido en el mismo, se entenderá que no es aplicable a las instalaciones situadas en establecimientos regulados por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, y en todas aquellas que posean reglamentación específica, en la que se establezca el correspondiente programa de mantenimiento, que supere las exigencias mínimas que establece este reglamento.

12. Asimismo, quedan excluidas aquellas partes de las instalaciones de protección contra incendios de las instalaciones nucleares que, por su relación con el riesgo nuclear y/o radiológico, se encuentren sometidas a los requisitos específicos de vigilancia y mantenimiento establecidos en el documento «Especificaciones Técnicas de Funcionamiento», «Manual de Requisitos de Operación» o documento equivalente, que se recogen en sus correspondientes Permisos de Explotación, o en otros documentos que pudieran derivarse de éste y cuya vigilancia de cumplimiento corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear. El mantenimiento del resto de las instalaciones de protección contra incendios de las instalaciones nucleares se realizará según se establece en este reglamento.



Firma de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de la Normativa

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



AM

ANEJOS MEMORIA .



AM1

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

Edificio de infantil:

La estructura del edificio está compuesta por un edificio de planta rectangular con tres niveles sobre rasante, identificados como forjados de planta baja, cubierta plana y cubierta inclinada.

Edificio de primaria:

La estructura del edificio está compuesta por un edificio de planta sensiblemente rectangular con cuatro niveles sobre rasante, identificados como forjados de planta baja, primera, cubierta plana y cubierta inclinada.

Bases de cálculo

1. Clasificación del edificio por uso principal: (C) de acceso público.
2. Periodo de servicio: 50 años
3. Resistencia al fuego de la estructura: R-60 (mediante protección externa)

Cimentación y movimiento de tierras

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

Hormigón armado HA-25/B/20/IIA y Acero B500SD.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

Sobre la superficie de excavación del terreno se extenderá una capa de hormigón de regularización (solera de asiento) que tendrá un espesor mínimo de 10 cm. y que sirve de base a los elementos de cimentación.

Estructura principal

La estructura vertical está constituida por pórticos metálicos que arrancan sobre enano de hormigón armado que comienzan en la cimentación.

Se ha diseñado una estructura de nudos rígidos en dirección de más inercia de los pilares y apoyo en sentido transversal, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

Las vigas de atado de los encepados se elevan por encima de la plataforma de trabajo a realizar, sirviendo a su vez para el apoyo del forjado de planta baja.

Para realizar la conexión entre ambos elementos (cimentación y vigas de planta baja) se han previsto unos pilares enanos virtuales embebidos en la sección de vigas. En adelante estos enanos (formados con armadura longitudinal y transversal) los llamaremos arranques de pilares.

Sobre los arranques se dispondrán las placas de anclaje de la estructura metálica. Los pernos de anclaje de las placas se anclarán en el canto de las vigas con una longitud no inferior a la nominal según EHE-08.

La urbanización exterior, soleras y aparcamiento no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares):

Material adoptado: Forjados unidireccionales compuestos de losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior (capa de compresión).

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.

Características forjados:

Canto Total	30 cm.	Hormigón alveolar losa	HA-25/B/20/I
Capa de Compresión	5 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/I
Ancho placa alveolar	120 cm.	Acero de pretensados	Según tipo comercial
Mallazo de reparto	Ø 5 a 15 cm.	Acero de refuerzos	idem
	Ø 5 a 15 cm.	Acero de mallas	idem



I. MEMORIA

Tipo de losa alveolar	Valor	Fys acero	500 N/mm ²
Tipo de bovedilla		Peso propio	Valor ²

Observaciones:

El hormigón de las placas alveolares pretensadas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.

El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.

No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "El" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.

En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.

Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
flecha \square L/250	flecha \square L/500
$f \square L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \square L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.1. Acciones permanentes:

2.1.1. Peso propio

Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m².

FORJADO PISOS

-Peso propio losa alveolar y capa de compresión 5.1 kN/m²

-Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. Perfil

FORJADO CUBIERTAS

-Peso propio losa alveolar y capa de compresión 5.1 kN/m²

-Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. perfil

2.1.2. Cargas muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

FORJADO PISOS

-Solado, 1.5 kN/m²

-Tabiquería, 1.0 kN/m²

FORJADO CUBIERTAS

-Acabado, 2,5 kN/m²

2.1.3. Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

2.2. Acciones variables:

2.2.1. Sobrecarga de uso

Los efectos de la sobrecarga de uso se han simulado mediante la aplicación de una carga distribuida uniformemente de acuerdo con el uso previsto en cada zona del edificio. Como valores característicos se han adoptado los indicados en la tabla 3.1. de DB-SE-AE.

categorias	Subcategoría	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga puntual [kN]
------------	--------------	-------------------------------------	--------------------



I. MEMORIA

A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2,00	2,00
		A2	Trasteros	3,00	2,00
B	Zonas administrativas			2,00	2,00
C	Zonas de acceso al público	C1	Zonas con mesas y sillas	3,00	4,00
		C2	Zonas con asientos fijos	4,00	4,00
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos ...	5,00	4,00
		C4	Zonas destinadas a gimnasio o actividades físicas	5,00	7,00
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5,00	4,00
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5,00	4,00
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5,00	7,00
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2,00	20,00
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1,00	2,00
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1,00	2,00
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,40	1,00
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0,00	2,00

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas o almacenes no está recogida en DB-SE-AE, por lo que se han determinado de acuerdo con el criterio del proyectista.

FORJADO PISOS

-Sobrecarga de uso 5.0 kN/m²

FORJADO CUBIERTA CATERING

-Sobrecarga de uso 1.0 kN/m²

FORJADO CUBIERTA COMEDOR

-Sobrecarga de uso 1.0 kN/m²

2.2.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, balcones o escaleras resistirán una fuerza horizontal uniformemente distribuida.

Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

2.2.3. Acción de viento

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. La carga de viento depende de la zona a la que corresponda el emplazamiento y de la rugosidad del mismo.

Zona A. Grado de aspereza IV

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el anejo D.

2.2.4. Acciones térmicas

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

2.2.5. Acción de la nieve

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m².



2.3. Acciones accidentales:

2.3.1. Sismo

De acuerdo con la norma NCSR-02, no es preceptiva la consideración de acciones sísmicas en el cálculo de estructura.

2.3.2. Incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio se definen en DB-SI-6, así como en el Anejo 7 de EHE. La justificación de la resistencia a fuego de los elementos estructurales se realiza en el anejo correspondiente.

Sobre la estructura del edificio no se han previsto zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, por lo que no se ha considerado una sobrecarga adicional por tráfico de servicios de extinción.

2.3.3. Impacto

2.3.3.1. Impacto de vehículos

No se han considerado fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos, ya que no se prevé su circulación dentro del edificio.

2.3.3.1. Otras acciones accidentales

No se han considerado.

2.4. Cargas consideradas:

En relación a los apartados anteriores, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta, según el anejo C de SE-AE, son las siguientes:

2.4.1. Pesos propios y cargas permanentes:

a) Fábricas de ladrillo:

- de ladrillo cerámico macizo	18,00	kN/m ³
- de ladrillo cerámico perforado	15,00	kN/m ³
- de ladrillo cerámico hueco	12,00	kN/m ³
- de ladrillo silicocalcáreo	12,00	kN/m ³
- de bloque hueco de hormigón	16,00	kN/m ³

b) Hormigón:

- Hormigón armado	25,00	kN/m ³
- Hormigón en masa	24,00	kN/m ³
- Hormigón o mortero aligerado	16,00	kN/m ³

c) Pavimentos:

- Baldosa cerámica	18,00	kN/m ³
- Baldosa de gres	19,00	kN/m ³
- Asfalto	24,00	kN/m ³
- Terrazo	22,00	kN/m ³
- Madera laminada encolada	4,00	kN/m ³

d) Materiales de construcción:

- Arena	16,00	kN/m ³
- Cemento	16,00	kN/m ³
- Arena y grava	18,00	kN/m ³
- Pizarra	17,00	kN/m ³
- Escoria Granulada	12,00	kN/m ³
- Yeso suelto	15,00	kN/m ³

e) Materiales y elementos de cubierta:

- Plancha plegada metálica	0,12	kN/m ²
- Lana de vidrio o roca (cada cm.)	0,02	kN/m ²
- Pizarra .	0,30	kN/m ²
- Tablero de rasilla	0,40	kN/m ²
- Teja plana (sin listones)	0,40	kN/m ²
- Teja curva	0,60	kN/m ²

2.4.2. Cargas lineales consideradas:

a) Cerramiento ciego, hasta 3,50 m.	12,00	KN/m	(G)
b) Cerramiento con huecos, hasta 3,50 m.	7,50	KN/m	(G)
c) Tabicón hueco doble, hasta 3,20 m.	4,50	KN/m	(G)
d) Tabicón de 12,5 cm., de ladrillo perforado.....	6,75	KN/m	(G)
e) Petos de cubierta.....	2,50	KN/m	(G)
a) Cerramiento ciego, hasta 3,50 m.	12,00	KN/m	(G)

2.4.3. Cargas superficiales consideradas

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Tabiquería	Carga Total
Planta baja	5,00 KN/m ²	5,10 KN/m ²	1,50 KN/m ²	1,00 KN/m ²	12,60 KN/m ²
Planta cubierta catering	1,00 KN/m ²	5,10 KN/m ²	2,50 KN/m ²		8,60 KN/m ²
Planta cubierta comedor	1,00 KN/m ²	5,10 KN/m ²	2,50 KN/m ²		8,60 KN/m ²



3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

3.1. TERRENO. DATOS GEOTÉCNICOS:

Según el Informe Geotécnico realizado por GEONOC, S.A. para la obra de referencia. (OBRA nº 2898) , se ha diseñado una cimentación tomando como datos de partida las siguientes características:

- a) Cota de cimentación - (variable)
- b) Estrato previsto para cimentar Nivel B. Nivel de arenas arcillosas muy compactas
- c) Nivel freático No se detecta
- d) Tensión admisible considerada 0.35 N/mm²

Características geotécnicas de los suelos seleccionados (para el relleno del trasdós de los muros de contención, y como sub-base de las soleras de las aceras perimetrales, accesos, aparcamientos y pistas polideportivas:

1. Condiciones generales

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

2. Composición granulométrica

- a) La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- b) La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Informe Geotécnico
- c) El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

3. Características del material y ensayos

- a) El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a cincuenta (50).
- b) Índice CBR superior a veinte (20).
- c) En sub-bases para aparcamientos y accesos el material será no plástico, y su equivalente de arena superior a treinta (30).
- d) En sub-bases para pistas polideportivas se cumplirán las condiciones siguientes:
 - * Límite líquido inferior a veinticinco (LL < 25).
 - * Índice de plasticidad inferior a seis (IP < 6).
 - * Equivalente de arena mayor que veinticinco (EA > 25).

3.2. HORMIGÓN. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

De acuerdo con la Instrucción EHE, los coeficientes básicos de ponderación de las acciones y los materiales, en función de la magnitud de los posibles daños y del nivel de control de la ejecución de obra son los siguientes:

TIPO DE HORMIGÓN (art. 39.2)					
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	ELABORACION	RESISTENCIA DE CALCULO	CONTROL	COEFICIENTE γ_c
CIMENTACIÓN	HA-25/B/20/IIa	CENTRAL	16,6 N/mm ²	ESTADÍSTICO	1,50
VIGAS PLANTA BAJA	HA-25/B/20/IIa	CENTRAL	16,6 N/mm ²	ESTADÍSTICO	1,50
ESTRUCTURA INTERIOR	HA-25/B/20/I	CENTRAL	16,6 N/mm ²	ESTADÍSTICO	1,50
ESTRUCTURA EXTERIOR	HA-25/B/20/IIa	CENTRAL	16,6 N/mm ²	ESTADÍSTICO	1,50
FORJADO PLANTA BAJA	HA-25/B/20/IIa	CENTRAL	16,6 N/mm ²	ESTADÍSTICO	1,50

DURABILIDAD (Art. 37)					
Clase de exposición (Tabla 8.2.2)	Recubrimientos (mm) (Tabla 37.2.4)	Máxima relación agua/cemento (a/c) (Tabla 37.3.2.a)	Mínimo contenido en cemento (Kg/m ³) (Tabla 37.3.2.a)	Resistencia mínima (N/mm ²) (Tabla 37.3.2.b)	Valor máximo de abertura de fisura (mm) (Tabla 49.2.4)
I	20+10	0,65	250	25	0,4
IIa	25+10	0,60	275	25	0,3
NOTA: en piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento nominal será de 70 mm.					



ACERO CORRUGADO (art. 90)					
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	PRODUCTO CERTIFICADO	RESISTENCIA DE CÁLCULO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE γ_s
TODA LA OBRA	B 500 SD	MARCA N / AENOR	43,5 N/mm ²	NORMAL	1,15
MALLAS ELECTR.	B 500 T	MARCA N / AENOR	43,5 N/mm ²	NORMAL	1,15

1. Diagrama σ - ϵ de cálculo.

Para la determinación del comportamiento de las piezas de hormigón armado y para su comprobación posterior se ha adoptado el diagrama parábola-rectángulo, establecido por la Instrucción EHE en su artículo 39º, apartado 2º.

2. Módulo de deformación longitudinal.

Para la determinación de los estados de corrimientos de la estructura, se han considerado los módulos de elasticidad longitudinal que se detallan:

- a) Cargas instantáneas o rápidamente variables: $E_{oj} = 10.000 \sqrt[3]{f_{cmj}}$
- b) Módulo instantáneo de deformación longitudinal secante: $E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cmj}}$

3. Retracción.

El valor considerado de la deformación inherente a este fenómeno para el cálculo de los elementos ha sido el establecido por la EHE, es decir, valores unitarios de $2.5 \cdot 10^{-4}$.

4. Fluencia.

La fluencia del material se ha tenido en cuenta afectando el módulo de elasticidad por un coeficiente, que oscila entre los valores 2/5 y 2/3, según los criterios establecidos en el artículo 39º, apartado 6º, de la EHE.

5. Ensayos y control.

Las características del material, en todas sus variantes, que se detalla, así como los ensayos a que deberá estar sometido, quedan especificados en el Pliego de Condiciones.

3.3. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

1. Límite elástico y resistencia de cálculo del acero.

El límite elástico considerado para el cálculo de los elementos de estructura metálica, σ_e , es el que establecido en DB-SE-A de acuerdo con el tipo de acero empleado.

La tensión de cálculo o resistencia de cálculo, σ_u , se considera coincidente con la de límite elástico, dado que el acero empleado dispondrá de un límite elástico mínimo garantizado, tal y como establece el referido Documento Básico. En este caso el valor de σ_e es de 2800 Kg/cm² para todos los perfiles.

2. Tipo de acero.

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S-275-JR

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm ²)		f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	
	3 ≤ t ≤ 100			
S275JR	275	265	255	410
				0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3. Constantes elásticas del acero.

Las constantes elásticas consideradas para el cálculo y comprobación de las secciones de acero laminado son las siguientes:



a) Módulo de elasticidad.....	$E=210.000 \text{ N/mm}^2$
b) Módulo de rigidez.....	$G=81.000 \text{ N/mm}^2$
c) Coeficiente de Poisson.....	$\nu=0.3$
d) Densidad.....	$\rho=7.850 \text{ Kg/m}^3$
e) Coeficiente de dilatación térmica...	$1.2 \cdot 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$

4. Características del material y ensayos.

Las características del material que se detalla, así como los ensayos a que deberá someterse, quedan especificados en el Pliego de Condiciones.

3.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS:

Los valores de los coeficientes de seguridad para las acciones, γ , son los establecidos en la tabla 4.1 de DB-SE, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable:

Tipo de verificación	Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones		
	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Para comprobaciones de estabilidad, se diferencia, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora). Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , son los establecidos en la tabla 4.2 de DB-SE:

Coeficientes de simultaneidad (Ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptan los valores correspondientes al uso desde el que se accede		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)			
	0	0	0
Nieve			
• Para altitudes >1000 m	0,7	0,5	0,2
• Para altitudes ≤1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

4. NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA APLICABLE

En el cálculo de estructura del edificio se han considerado las Normas y documentos indicados a continuación:

4.1. Código Técnico de la edificación:

- DB-SE-AE SE. Acciones en la edificación.
- DB-SE-C SE. Cimientos.
- DB-SE-A SE. Acero.
- DB-SE-F SE. Fábrica.
- DB-SE-M SE. Madera.
- DB-SI SI. Seguridad en caso de incendio.



En el apartado E.1.- Seguridad estructural DB-SE de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa MJ de este proyecto, se justifica el cumplimiento de CTE.

4.2. Normas Básicas de la edificación:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE Instrucción de hormigón estructural.

5. MÉTODOS DE CÁLCULO

5.1. Bases de Cálculo:

Para llevar a cabo el análisis estructural y el dimensionamiento de la estructura se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. Determinación de las situaciones de dimensionado (persistentes, transitorias y extraordinarias)
2. Establecimiento de las acciones
3. Análisis estructural
4. Dimensionado

Se ha realizado un modelado de la estructura del edificio para realizar un cálculo espacial de la misma por el método de matrices de rigidez (cálculo lineal de primer orden admitiendo localmente las plastificaciones que establece la Normativa Vigente), en los que las barras son los diferentes elementos que componen la estructura, considerando un comportamiento lineal y geométrico entre los materiales y la estructura. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límite.

Como estados límite últimos se han considerado los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Como estados límite de servicio se han considerado los relativos a:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Se ha procedido a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en DB-SE, y que se detallan en apartados siguientes.

Para la obtención de las sollicitaciones más desfavorables y realizar el dimensionamiento de los diferentes elementos que componen la estructura se han confeccionado los diagramas de envolventes para cada esfuerzo.

5.2. CONSIDERACIONES SOBRE LOS E.L.S.

5.2.1. Flechas máximas admisibles:

Las limitaciones de flecha adoptadas para el predimensionamiento de los forjados han sido las siguientes (según EFHE-02):

<p>Flecha total a plazo infinito: Inferior a: $L / 250$ (relativa) ó $L / 500 + 1,00$ cm. (absoluta)</p> <p>Flecha activa: Inferior a: $L / 500$ ó $L / 1000 + 0,5$ cm.</p>

En cuanto al dimensionamiento de la estructura principal, las limitaciones de flecha adoptadas han sido las siguientes:

Considerando la integridad de los elementos constructivos (FLECHA ACTIVA), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento calculado ante cualquier combinación de acciones características (G+Q), considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en forjados con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) 1/400 en forjados con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) 1/300 en el resto de los casos.



Considerando el confort de los usuarios (FLECHA INSTANTÁNEA), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento ante cualquier combinación de acciones (Q), considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento ante cualquier combinación de acciones casi permanente ($G+\psi_2Q$), la flecha relativa es menor que 1/300.

5.2.2. Desplazamientos horizontales:

Considerando la integridad de los elementos constructivos (FLECHA ACTIVA), se ha admitido que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente ($G+\psi_2Q$), el desplome relativo es menor que 1/250.

5.2.3. Fisuración:

Los valores máximos de apertura de fisura (elementos de hormigón armado) quedan indicados en el cuadro de tipificación de hormigones (capítulo 3 del presente documento) en función de la situación del elemento y su clase exposición.

5.2.4. Vibraciones:

Se evitarán las frecuencias propias inferiores a 8 Hertzios, calculadas con la inercia bruta o fisurada de las secciones.

5.3. COMBINACIONES DE CÁLCULO EMPLEADAS

5.3.1. Determinación de la capacidad portante:

Se ha considerado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la siguiente condición:

$$Ed_{dst} \leq Ed_{stb}$$

Siendo:

Ed_{dst} valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed_{stb} valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Se considera también que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se ha determinado mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se ha determinado mediante combinaciones de acciones considerando la actuación simultánea de:

- a) las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- b) una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.



I. MEMORIA

- c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).
En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , son los establecidos en la tabla 4.1 de DB-SE para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable:

Tipo de verificación	Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones		
	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Para comprobaciones de estabilidad, se diferencia, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora). Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , son los establecidos en la tabla 4.2 de DB-SE:

Coeficientes de simultaneidad (Ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptan los valores correspondientes al uso desde el que se accede		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)			
	0	0	0
Nieve			
• Para altitudes >1000 m	0,7	0,5	0,2
• Para altitudes ≤1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

En el caso de los elementos constructivos de hormigón, serán de aplicación los coeficientes de cálculo de combinación de acciones que se indican en la EHE:

ACCIONES	Coeficientes parciales de seguridad (γ)					
	E.L.U. DE ROTURA HORMIGÓN		E.L.U. DE ROTURA ACERO		TENSIÓN SOBRE EL TERRENO	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00

5.3.2. Determinación de la aptitud al servicio:



I. MEMORIA

Se ha considerado que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido en DB-SE para dicho efecto.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, considerando todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k) y todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).

6. PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para la realización de los cálculos de la estructura se ha empleado el programa CYPECAD, de la casa CYPE Ingenieros, S.A.

7. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

7.1 GENERALIDADES

Los trabajos de construcción de la estructura se llevarán a cabo con sujeción al Proyecto y sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del Control de Calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del Director de Obra.

El Contratista, basándose en las indicaciones de Proyecto redactará un programa de montaje de la estructura detallando los extremos siguientes:

- a) Las tolerancias se aplican a las cotas Indicadas en los planos. Deberá evitarse el doble dimensionamiento, si a una dimensión o posición le corresponden varias tolerancias en el sistema descrito en este documento, se entiende que rige la más estricta salvo que se indique otra cosa.
- b) Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- c) Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- d) Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- e) Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- f) Elementos de seguridad y protección del personal. Comprobación de los replanteos.
- g) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Este programa se presentará al Director de Obra y se requiere su aprobación antes de iniciar los trabajos.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

7.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el Proyecto (art. 7.2. de CTE). Este control comprenderá los siguientes apartados:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el apartado 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el apartado 7.2.2



- c) El **control mediante ensayos**, conforme al apartado 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros: (realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1 de CTE.).

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el Proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: (realizado según el artículo 7.2.2 de CTE).

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el CTE.
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El Director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos:

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos o materiales, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el Proyecto u ordenados por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con el Plan de Control de Calidad previamente establecido al comienzo de la obra, o en su caso, según las indicaciones de la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto.

Los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar se determinarán según las necesidades de la obra.

7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el Proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realice la entidad de Control de Calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el CTE.

7.4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

8. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Principios generales:

- a) Las tolerancias se aplican a las cotas Indicadas en los planos. Deberá evitarse el doble dimensionamiento, si a una dimensión o posición le corresponden varias tolerancias en el sistema descrito en este documento, se entiende que rige la más estricta salvo que se indique otra cosa.



I. MEMORIA

- b) La construcción no debe en ningún caso traspasar los límites de propiedad, con independencia de las desviaciones que en el Anejo 10 de la EHE se indican.
- c) En caso de dimensiones fraccionadas que forman parte de una dimensión total, las tolerancias deben interpretarse individualmente y no son acumulativas.
- d) Las comprobaciones deben realizarse antes de retirar apeos, puntales y cimbras en los elementos en que tal operación pueda producir deformaciones.
- e) El Constructor debe mantener las referencias y marcas que permitan la medición de desviaciones durante el tiempo de ejecución de la obra.
- f) Si las desviaciones indicadas en el Anejo 10 de la EHE son excedidas en la construcción y pudieran causar problemas en su uso, la aceptación o rechazo de la parte de obra correspondiente debe basarse en el estudio de la trascendencia que tales desviaciones puedan tener sobre la seguridad, funcionalidad, durabilidad y aspecto de la construcción.

Para la ejecución de los elementos estructurales de hormigón armado se adoptarán las tolerancias que se indican en el Anejo 11 de EHE-08.

Para la ejecución de los elementos estructurales metálicos se adoptarán las tolerancias establecidas en el capítulo 11.2. de DB-SE-A.

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
2.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
3.1.- Gravitatorias.....	2
3.2.- Viento.....	2
3.3.- Sismo	3
3.4.- Hipótesis de carga.....	3
3.5.- Listado de cargas.....	3
4.- ESTADOS LÍMITE.....	7
5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	7
5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	8
5.2.- Combinaciones.....	9
6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	13
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	13
7.1.- Pilares.....	13
8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	14
9.- LISTADO DE PAÑOS.....	14
9.1.- Autorización de uso.....	15
10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	16
11.- MATERIALES UTILIZADOS.....	16
11.1.- Hormigones.....	16
11.2.- Aceros por elemento y posición.....	16
11.2.1.- Aceros en barras.....	16
11.2.2.- Aceros en perfiles.....	16



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Comedor

Clave: Tempura

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Cubierta comedor	0.00	0.25
Cubierta catering	0.00	0.25
Sanitario	0.00	0.25
Sótano	0.00	0.00

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.04	0.15	0.70	-0.30	0.26	0.70	-0.30



Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	20.00	34.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cubierta comedor	0.638	1.088
Cubierta catering	2.946	5.024
Sanitario	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

3.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Lineal	1.00	(0.33, 19.81) (6.07, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(6.07, 19.81) (11.87, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(11.87, 19.81) (17.67, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(17.67, 19.81) (23.47, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(23.47, 19.81) (29.27, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(29.27, 19.81) (34.11, 19.81)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(34.21, 13.27) (34.21, 19.71)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(34.21, 6.77) (34.21, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(34.21, 0.33) (34.21, 6.77)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(23.47, 0.23) (29.27, 0.23)



Listado de datos de la obra

Comedor

Fecha: 10/07/18

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Carga permanente	Lineal	1.00	(29.27, 0.23) (34.11, 0.23)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(23.51, -3.67) (23.51, 0.33)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(17.67, -3.77) (23.47, -3.77)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(11.87, -3.77) (17.67, -3.77)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(11.83, -3.67) (11.83, 0.33)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(6.07, 0.23) (11.87, 0.23)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(11.87, 0.33) (17.67, 0.33)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(17.67, 0.33) (23.47, 0.33)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(0.33, 0.23) (6.07, 0.23)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(0.23, 0.33) (0.23, 6.77)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(0.23, 6.77) (0.23, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	1.00	(0.23, 13.27) (0.23, 19.71)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(6.27, 13.27) (11.67, 13.27)
				(11.67, 13.47) (12.07, 13.47)
				(12.07, 13.27) (17.47, 13.27)
				(17.47, 13.47) (17.87, 13.47)
				(17.87, 13.27) (23.27, 13.27)
				(23.27, 13.47) (23.67, 13.47)
				(23.67, 13.27) (29.07, 13.27)
				(29.07, 13.47) (29.47, 13.47)
				(29.47, 13.27) (33.91, 13.27)
				(33.91, 13.47) (34.21, 13.47)
				(34.21, 19.51) (33.91, 19.51)
				(33.91, 19.81) (29.47, 19.81)
				(29.47, 19.51) (29.07, 19.51)
				(29.07, 19.81) (23.67, 19.81)
				(23.67, 19.51) (23.27, 19.51)
				(23.27, 19.81) (17.87, 19.81)
				(17.87, 19.51) (17.47, 19.51)
				(17.47, 19.81) (12.07, 19.81)
				(12.07, 19.51) (11.67, 19.51)
				(11.67, 19.81) (6.27, 19.81)
				(6.27, 19.51) (5.87, 19.51)
				(5.87, 19.81) (0.53, 19.81)
				(0.53, 19.51) (0.23, 19.51)
				(0.23, 13.47) (0.53, 13.47)
				(0.53, 13.27) (5.87, 13.27)
				(5.87, 13.47) (6.27, 13.47)



Listado de datos de la obra

Comedor

Fecha: 10/07/18

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(33.91, 13.27)	(29.47, 13.27)
			(29.47, 13.07)	(29.07, 13.07)
			(29.07, 13.27)	(23.67, 13.27)
			(23.67, 13.07)	(23.27, 13.07)
			(23.27, 13.27)	(17.87, 13.27)
			(17.87, 13.07)	(17.47, 13.07)
			(17.47, 13.27)	(12.07, 13.27)
			(12.07, 13.07)	(11.67, 13.07)
			(11.67, 13.27)	(6.27, 13.27)
			(6.27, 13.07)	(5.87, 13.07)
			(5.87, 13.27)	(0.53, 13.27)
			(0.53, 13.07)	(0.23, 13.07)
			(0.23, 6.97)	(0.53, 6.97)
			(0.53, 6.77)	(5.87, 6.77)
			(5.87, 6.97)	(6.27, 6.97)
			(6.27, 6.77)	(11.67, 6.77)
			(11.67, 6.97)	(12.07, 6.97)
			(12.07, 6.77)	(17.47, 6.77)
			(17.47, 6.97)	(17.87, 6.97)
			(17.87, 6.77)	(23.27, 6.77)
			(23.27, 6.97)	(23.67, 6.97)
			(23.67, 6.77)	(29.07, 6.77)
			(29.07, 6.97)	(29.47, 6.97)
			(29.47, 6.77)	(33.91, 6.77)
			(33.91, 6.97)	(34.21, 6.97)
			(34.21, 13.07)	(33.91, 13.07)
Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(12.07, 0.33)	(17.47, 0.33)
			(17.47, 0.53)	(17.87, 0.53)
			(17.87, 0.33)	(23.27, 0.33)
			(23.27, 0.53)	(23.67, 0.53)
			(23.67, 0.23)	(29.07, 0.23)
			(29.07, 0.53)	(29.47, 0.53)
			(29.47, 0.23)	(33.91, 0.23)
			(33.91, 0.53)	(34.21, 0.53)
			(34.21, 6.57)	(33.91, 6.57)
			(33.91, 6.77)	(29.47, 6.77)
			(29.47, 6.57)	(29.07, 6.57)
			(29.07, 6.77)	(23.67, 6.77)
			(23.67, 6.57)	(23.27, 6.57)
			(23.27, 6.77)	(17.87, 6.77)
			(17.87, 6.57)	(17.47, 6.57)
			(17.47, 6.77)	(12.07, 6.77)
			(12.07, 6.57)	(11.67, 6.57)
			(11.67, 6.77)	(6.27, 6.77)
			(6.27, 6.57)	(5.87, 6.57)
			(5.87, 6.77)	(0.53, 6.77)
			(0.53, 6.57)	(0.23, 6.57)
			(0.23, 0.53)	(0.53, 0.53)
			(0.53, 0.23)	(5.87, 0.23)
			(5.87, 0.53)	(6.27, 0.53)
			(6.27, 0.23)	(11.67, 0.23)
			(11.67, 0.53)	(12.07, 0.53)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(17.87, -3.77) (23.27, -3.77) (23.27, -3.47) (23.51, -3.47) (23.51, 0.13) (23.27, 0.13) (23.27, 0.33) (17.87, 0.33) (17.87, 0.13) (17.47, 0.13) (17.47, 0.33) (12.07, 0.33) (12.07, 0.13) (11.83, 0.13) (11.83, -3.47) (12.07, -3.47) (12.07, -3.77) (17.47, -3.77) (17.47, -3.47) (17.87, -3.47)
2	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 13.27) (23.47, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 6.77) (23.47, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 0.25) (23.47, 6.77)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 0.25) (29.27, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(29.27, 0.25) (34.19, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(34.19, 0.25) (34.19, 6.77)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(34.19, 6.77) (34.19, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(34.19, 13.27) (34.19, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(29.27, 19.79) (34.19, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 19.79) (29.27, 19.79)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(34.19, 13.42) (34.19, 13.27) (34.19, 6.77) (34.19, 6.62) (35.94, 6.62) (35.94, 13.42)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(29.27, 13.27) (34.19, 13.27) (34.19, 19.79) (29.27, 19.79) (23.59, 19.79) (23.59, 19.67) (23.47, 19.67) (23.47, 13.39) (23.59, 13.39) (23.59, 13.27)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(34.19, 13.27) (29.27, 13.27) (23.59, 13.27) (23.59, 13.15) (23.47, 13.15) (23.47, 6.89) (23.59, 6.89) (23.59, 6.77) (29.27, 6.77) (34.19, 6.77)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(34.19, 0.25) (34.19, 6.77) (29.27, 6.77) (23.59, 6.77) (23.59, 6.65) (23.47, 6.65) (23.47, 0.37) (23.59, 0.37) (23.59, 0.25) (29.27, 0.25)
3	Carga permanente	Lineal	0.15	(11.87, -3.75) (11.87, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(11.87, -3.75) (17.67, -3.75)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(17.67, -3.75) (23.47, -3.75)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, -3.75) (23.47, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 0.25) (23.47, 6.77)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 6.77) (23.47, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(23.47, 13.27) (23.47, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(17.67, 19.79) (23.47, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(11.87, 19.79) (17.67, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(6.07, 19.79) (11.87, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(0.25, 19.79) (6.07, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(0.25, 13.27) (0.25, 19.79)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(0.25, 6.77) (0.25, 13.27)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(0.25, 0.25) (0.25, 6.77)



Listado de datos de la obra

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Carga permanente	Lineal	0.15	(6.07, 0.25) (11.87, 0.25)
	Carga permanente	Lineal	0.15	(0.25, 0.25) (6.07, 0.25)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(3.82, 13.27) (0.25, 13.27) (0.25, 6.77) (3.82, 6.77)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(6.72, 13.27) (6.07, 13.27) (5.42, 13.27) (5.42, 6.77) (6.07, 6.77) (6.72, 6.77) (6.72, 7.06)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(9.62, 13.27) (8.32, 13.27) (8.32, 6.77) (9.62, 6.77) (9.62, 7.06)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(12.52, 13.27) (11.87, 13.27) (11.22, 13.27) (11.22, 6.77) (11.87, 6.77) (12.52, 6.77) (12.52, 7.06)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(15.42, 13.27) (14.12, 13.27) (14.12, 6.77) (15.42, 6.77) (15.42, 7.06)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(18.32, 13.27) (17.67, 13.27) (17.02, 13.27) (17.02, 6.77) (17.67, 6.77) (18.32, 6.77) (18.32, 7.06)
	Carga permanente	Superficial	0.10	(23.47, 13.27) (19.92, 13.27) (19.92, 6.77) (23.47, 6.77)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(6.07, 13.27) (11.87, 13.27) (17.67, 13.27) (23.47, 13.27) (23.47, 19.79) (17.67, 19.79) (11.87, 19.79) (6.07, 19.79) (0.25, 19.79) (0.25, 13.27)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(6.07, 0.25) (11.87, 0.25) (17.67, 0.25) (23.47, 0.25) (23.47, 6.77) (17.67, 6.77) (11.87, 6.77) (6.07, 6.77) (0.25, 6.77) (0.25, 0.25)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(17.67, -3.75) (23.47, -3.75) (23.47, 0.25) (17.67, 0.25) (11.87, 0.25) (11.87, -3.75)

4.- ESTADOS LÍMITE

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

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

**- Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

 G_k Acción permanente Q_k Acción variable γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento**5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno



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

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
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

5.2.- Combinaciones**▪ Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente
Qa Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-
V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Comedor

Fecha: 10/07/18

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
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	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	1.000			1.500						
12	1.350			1.500						
13	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	1.000				1.500					
18	1.350				1.500					
19	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	1.000					1.500				
24	1.350					1.500				
25	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	1.000						1.500			
30	1.350						1.500			
31	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900



Listado de datos de la obra

Comedor

Fecha: 10/07/18

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

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960



Listado de datos de la obra

Comedor

Fecha: 10/07/18

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Cubierta comedor	3	Cubierta comedor	1.10	5.15
2	Cubierta catering	2	Cubierta catering	4.05	4.05
1	Sanitario	1	Sanitario	1.05	0.00
0	Sótano				-1.05

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.13, 19.91)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P2	(6.07, 19.91)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P3	(11.87, 19.91)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P4	(17.67, 19.91)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P5	(23.47, 19.91)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P6	(29.27, 19.91)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P7	(34.31, 19.91)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.40
P8	(0.13, 13.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P9	(6.07, 13.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P10	(11.87, 13.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P11	(17.67, 13.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P12	(23.47, 13.27)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40



Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P13	(29.27, 13.27)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P14	(34.31, 13.27)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P15	(0.13, 6.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P16	(6.07, 6.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P17	(11.87, 6.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P18	(17.67, 6.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P19	(23.47, 6.77)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P20	(29.27, 6.77)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P21	(34.31, 6.77)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P22	(0.13, 0.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40
P23	(6.07, 0.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P24	(11.87, 0.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P25	(17.67, 0.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P26	(23.47, 0.13)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P27	(29.27, 0.13)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P28	(34.31, 0.13)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.40
P29	(11.87, -3.87)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P30	(17.67, -3.87)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P31	(23.47, -3.87)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40

8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P3,P4,P5,P8, P9,P10,P11,P15,P16, P17,P18,P22,P23,P24, P25,P26,P29,P30,P31	3	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
P6,P7,P13,P14,P20, P21,P27,P28	2	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00
P12,P19	3	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00

9.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas



Listado de datos de la obra

Nombre	Descripción
LHC-25L+5/120	Prefabricados Castelo Canto total del forjado: 30 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 7 cm Entrega máxima: 15 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 0.51 t/m^2 Volumen de hormigón: $0.059 \text{ m}^3/\text{m}^2$

9.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LHC-25L+5/120

Prefabricados Castelo
 Canto total del forjado: 30 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 120 mm
 Entrega mínima: 7 cm
 Entrega máxima: 15 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 0.51 t/m^2
 Volumen de hormigón: $0.059 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva						Cortante Md > Mg kp/m	Último Md < Mg kp/m	
	Momento Último Fisura kp·m/m		Rigidez Total Fisura Mp·m²/m		Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
	I	II	III						
LHC25L-1+5	9610.0		6905.0		5455.0	8372.0	9863.0	6805.0	17089.0
LHC25L-2+5	13954.0		6947.0		8159.0	11102.0	12605.0	10208.0	19640.0
LHC25L-3+5	18062.0		6988.0		10732.0	13702.0	15220.0	13610.0	22191.0
LHC25L-5+5	21838.0		7173.0		13176.0	16280.0	17866.0	8470.0	24714.0
LHC25L-4+5	22101.0		7004.0		12185.0	15165.0	16688.0	17013.0	23976.0
LHC25L5A+5	25199.0		7181.0		13389.0	16498.0	18087.0	10032.0	24714.0
LHC25L-6+5	25224.0		7218.0		15332.0	18463.0	20064.0	20415.0	24714.0
LHC25L6A+5	28454.0		7221.0		15587.0	18721.0	20323.0	11759.0	24714.0

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

**10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 3.50 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.50 kp/cm²

11.- MATERIALES UTILIZADOS**11.1.- Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255$ kp/cm²; $\gamma_c = 1.50$

11.2.- Aceros por elemento y posición**11.2.1.- Aceros en barras**

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097$ kp/cm²; $\gamma_s = 1.15$

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

Combinaciones

Nombre Obra: Temptra

Fecha:05/07/18

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

V(+X exc.+) Viento +X exc.+

V(+X exc.-) Viento +X exc.-

V(-X exc.+) Viento -X exc.+

V(-X exc.-) Viento -X exc.-

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+

V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-

V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+

V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

▪ Categoría de uso

C. Zonas de acceso al público

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

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

Combinaciones

Nombre Obra: Tempura

Fecha:05/07/18

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
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	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	1.000			1.500						
12	1.350			1.500						
13	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	1.000				1.500					
18	1.350				1.500					
19	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	1.000					1.500				
24	1.350					1.500				
25	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	1.000						1.500			
30	1.350						1.500			
31	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

Combinaciones

Nombre Obra: Temptra

Fecha:05/07/18

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

Combinaciones

Nombre Obra: Temptra

Fecha:05/07/18

- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Madera**
CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

Combinaciones

Nombre Obra: Temptra

Fecha:05/07/18

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	0.700								
3	1.000		0.500							
4	1.000	0.600	0.500							
5	1.000			0.500						
6	1.000	0.600		0.500						
7	1.000				0.500					
8	1.000	0.600			0.500					
9	1.000					0.500				
10	1.000	0.600				0.500				
11	1.000						0.500			
12	1.000	0.600					0.500			
13	1.000							0.500		
14	1.000	0.600						0.500		
15	1.000								0.500	
16	1.000	0.600							0.500	
17	1.000									0.500
18	1.000	0.600								0.500

▪ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

▪ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN.....	2
2.- COMPROBACIÓN.....	2

**1.- DESCRIPCIÓN**

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P22, P23, P27, P28, P29, P30, P31	Zapata cuadrada Ancho: 130.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø12c/15 Y: 8Ø12c/15
P8, P9, P10, P11, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P20, P21	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 8Ø16c/20 Y: 8Ø16c/20
P12, P19	Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 10Ø16c/17 Y: 10Ø16c/17
P24, P25, P26	Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 13Ø12c/12 Y: 13Ø12c/12

2.- COMPROBACIÓN

Referencia: P1 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.962 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.688 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.892 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 311.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 584.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.61 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.21 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 106.89 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección X:		



Listado de cimentación

Referencia: P1		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.182 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.647 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.769 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3732.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1111.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P2 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 8.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.42 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.26 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 177.17 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: P3 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.086 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.511 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.737 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 4322.3 % Reserva seguridad: 1018.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 8.21 t·m Momento: 9.11 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 7.11 t Cortante: 8.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 171.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none"> - P3: 	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: 	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P3 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.145 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.594 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.853 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 4144.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 958.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.33 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.27 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 175.03 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016	Cumple



Referencia: P4 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.196 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.673 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.941 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 4028.0 % Reserva seguridad: 952.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.59 t·m Momento: 9.46 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 7.45 t Cortante: 8.38 t	Cumple Cumple



Referencia: P5		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 177.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.94 kp/cm ²	Cumple



Referencia: P6 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.747 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 4.045 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1483.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 815.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.60 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.76 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.60 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 163.18 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P6		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.743 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.11 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.387 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 418.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 339.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.23 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.74 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.41 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 94.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: P7		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.254 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.338 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.423 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 436.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3085.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.39 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.34 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.83 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 189.83 t/m ²	Cumple



Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 44 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.444 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.522 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.602 kp/cm ²	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P9 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 6281.8 % Reserva seguridad: 4832.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 19.00 t·m Momento: 18.94 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 23.27 t Cortante: 23.19 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 294.79 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P9		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.286 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.31 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.418 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9105.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4069.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.90 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.89 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>- Situaciones persistentes:</i>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 280.88 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
<i>- P10:</i>		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>- Parrilla inferior:</i>		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P10 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.39 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.432 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.555 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7923.4 % Reserva seguridad: 3742.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 18.55 t·m Momento: 18.70 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 22.69 t Cortante: 22.91 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 289.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P11:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P11		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 44 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.913 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.976 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.057 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8357.8 %	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P12 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4891.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.18 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 30.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 313.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.003	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 36 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: P13 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.329 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.712 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.86 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 2211.0 % Reserva seguridad: 2943.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 19.55 t·m Momento: 18.43 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 24.17 t Cortante: 22.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 284.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: 	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P13 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.315 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.071 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.249 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 681.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1815.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.37 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.79 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 195.12 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P14 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm Mínimo: 44 cm Mínimo: 19 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P15 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.255 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.317 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.414 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 437.7 % Reserva seguridad: 3273.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.39 t·m Momento: 12.26 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 20.82 t Cortante: 15.03 t	Cumple Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P15 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 189.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026 Calculado: 0.0026	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 44 cm Mínimo: 24 cm Mínimo: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P16 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.443 kp/cm ²	Cumple



Referencia: P16 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.516 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.607 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6432.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4937.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.91 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 294.7 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P16		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P17		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.24 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.321 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.415 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6294.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4077.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.88 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.91 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 21.82 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 276.84 t/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- P17:		
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Mínimo: 0.0016	
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla inferior:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		



Referencia: P17		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P18		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.312 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.355 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.463 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7721.9 % Reserva seguridad: 3705.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 18.12 t·m Momento: 18.25 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 22.18 t Cortante: 22.36 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 283.12 t/m ²	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P18		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 44 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P19		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.88 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.894 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.97 kp/cm ²	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P19 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15169.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4890.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.22 t·m Momento: 23.46 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 29.45 t Cortante: 29.78 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 310.11 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P19:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.003 Calculado: 0.003	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 35 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P19		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P20		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.326 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.7 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.836 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2241.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2974.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.39 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 22.54 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 284.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P20:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P20 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm Calculado: 44 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P21 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.316 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.059 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.228 kp/cm ²	 Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 687.3 % Reserva seguridad: 1872.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 15.37 t·m Momento: 12.85 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 19.34 t Cortante: 15.79 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 195.19 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P21:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple



Referencia: P21		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 44 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P22		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.967 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.748 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.943 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 316.6 %	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P22		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 530.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.60 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.35 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.07 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 107.22 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P22:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: P23 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.155 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.555 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.686 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 3829.4 % Reserva seguridad: 1245.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: 8.48 t·m Momento: 9.14 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 7.36 t Cortante: 8.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 175.62 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P23:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: 	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P23		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P24		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.77 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.493 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.598 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1498.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1327.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.69 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.99 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 232.4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P24:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P24 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm Mínimo: 21 cm Mínimo: 27 cm Mínimo: 26 cm Mínimo: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P25 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 3.22 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.372 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.507 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 7942.9 % Reserva seguridad: 2336.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.58 t·m Momento: 18.22 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 21.18 t Cortante: 22.07 t	Cumple Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P25		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 271.77 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P25:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 40 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P26		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.819 kp/cm ²	Cumple



Referencia: P26 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.581 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.748 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1392.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1254.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.68 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 21.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.35 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 236.67 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P26:		
	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm Mínimo: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P26		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P27		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.927 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.626 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.914 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1588.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 913.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.58 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 162.44 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P27:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0015	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: P27		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P28		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.75 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.175 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 3.463 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.4 % Reserva seguridad: 307.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.18 t·m Momento: 6.07 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.68 t Cortante: 5.61 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 94.67 t/m ²	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P28		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P28:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P29		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.38 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.542 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.825 kp/cm ²	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P29 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 255.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 591.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.54 t·m Momento: 4.09 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.21 t Cortante: 3.68 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 73.12 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P29:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0009	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P29		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P30		
Dimensiones: 130 x 130 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 2.295 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.604 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.867 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3506.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 876.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.07 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.76 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.26 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 126.15 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P30:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listado de cimentación

Comedor

Fecha: 05/07/18

Referencia: P30 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P31 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 1.374 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.565 kp/cm ² Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 2.805 kp/cm ²	 Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 246.0 % Reserva seguridad: 481.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.61 t·m Momento: 4.18 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 5.29 t Cortante: 3.78 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 72.98 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P31:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple



Listado de cimentación

Referencia: P31 Dimensiones: 130 x 130 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.0011 Mínimo: 0.0009	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS.....	2
2.1.- Pilares.....	2
3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	4
4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	14
5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	20
5.1.- Pilares.....	20
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	27
6.1.- Resumido.....	28



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X ⁽¹⁾	Dir. Y ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									50.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	43.4	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	90.4	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	29.6	Cumple
P2	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									42.1	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	43.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	33.9	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	26.4	Cumple
P3	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									32.1	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	37.6	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	34.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	25.6	Cumple
P4	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									35.2	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	39.5	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	35.6	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	26.2	Cumple
P5	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									56.8	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-			-	35.7	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	34.4	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	26.6	Cumple
P6	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-	-	-	-	38.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	49.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	24.5	Cumple
P7	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-	-	-	-	37.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	69.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	22.3	Cumple
P8	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59									77.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	67.7	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	88.4	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	39.4	Cumple
P9	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59									57.9	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-			-	62.4	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	43.4	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
Esquina				Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X ⁽¹⁾	Dir. Y ⁽¹⁾	Separación (cm)			
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	43.4	Cumple
P10	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	40.8	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				49.6	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	41.4	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	41.4	Cumple
P11	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	47.2	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				54.7	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	42.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	42.8	Cumple
P12	Cubierta comedor	HE 220 B	4.05/4.59								-	86.6	Cumple
	Cubierta catering	HE 220 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-				50.6	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	46.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	46.2	Cumple
P13	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-			-	57.3	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	54.1	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	42.1	Cumple
P14	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-	-	-	-	83.1	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	76.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	28.8	Cumple
P15	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	78.2	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-		67.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	88.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	39.3	Cumple
P16	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	57.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				62.4	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	43.4	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	43.4	Cumple
P17	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	40.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				49.3	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	40.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	40.8	Cumple
P18	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59								-	47.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				54.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	41.7	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	41.7	Cumple
P19	Cubierta comedor	HE 220 B	4.05/4.59								-	87.2	Cumple
	Cubierta catering	HE 220 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-				47.8	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	45.7	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	45.7	Cumple
P20	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-			-	57.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	53.7	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	42.0	Cumple
P21	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.49	-	-	-	-	-	-	-	-	82.2	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	76.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	28.5	Cumple
P22	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61								-	52.2	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-		44.6	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	90.0	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	29.5	Cumple
P23	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61								-	41.8	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-		41.9	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	31.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	26.1	Cumple
P24	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61								-	51.6	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				51.3	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	81.0	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	34.5	Cumple
P25	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61								-	53.0	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-				56.7	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	40.5	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	40.5	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X ⁽¹⁾	Dir. Y ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P26	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									77.0	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-			-	37.5	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6			6	86.0	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	35.2	Cumple
P27	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-	-	-	-	39.6	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	46.8	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	24.2	Cumple
P28	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/3.51	-	-	-	-	-	-	-	-	39.3	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	69.1	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	22.3	Cumple
P29	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									32.7	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	29.7	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	74.2	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	22.7	Cumple
P30	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									25.3	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	31.1	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	33.0	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	18.8	Cumple
P31	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61									32.6	Cumple
	Cubierta catering	HE 200 B	0.00/4.05	-	-	-	-	-	-	-	-	28.3	Cumple
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	1rØ6	1rØ6	6	74.9	Cumple
	Sótano	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.57	1eØ6	-	-	-	22.9	Cumple
Notas: (1) e = estribo, r = rama													

Notas:
(1) e = estribo, r = rama

3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	8.39	-2.61	0.20	1.07	-0.09	0.00	8.36	-3.21	0.26	1.07	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	0.80	-0.29	0.02	0.12	-0.01	0.00	0.80	-0.36	0.02	0.12	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.06	0.12	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00	-0.06	0.15	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	0.10	-0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.04	0.12	-0.00	-0.04	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.06	-0.12	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	-0.15	0.00	0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.04	-0.10	0.00	0.04	-0.00	-0.00	0.04	-0.12	0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	-0.06	0.02	0.04	-0.05	0.00	0.05	-0.08	0.05	0.04	-0.05	0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.03	0.02	0.02	-0.05	-0.00	0.03	-0.04	0.05	0.02	-0.05	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	0.06	-0.02	-0.04	0.05	-0.00	-0.05	0.08	-0.05	-0.04	0.05	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.03	-0.02	-0.02	0.05	0.00	-0.03	0.04	-0.05	-0.02	0.05	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	8.64	1.72	-0.18	1.07	-0.09	0.00	8.39	-2.61	0.20	1.07	-0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	0.80	0.19	-0.02	0.12	-0.01	0.00	0.80	-0.29	0.02	0.12	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.06	-0.21	-0.01	-0.08	-0.00	0.00	-0.06	0.12	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.17	0.01	-0.07	0.00	-0.00	-0.04	0.10	-0.00	-0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.06	0.21	0.01	0.08	0.00	-0.00	0.06	-0.12	0.00	0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.17	-0.01	0.07	-0.00	0.00	0.04	-0.10	0.00	0.07	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	0.10	-0.43	0.04	-0.11	-0.00	0.05	-0.06	0.02	0.04	-0.11	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	0.05	-0.45	0.02	-0.12	0.00	0.03	-0.03	0.02	0.02	-0.12	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	-0.10	0.43	-0.04	0.11	0.00	-0.05	0.06	-0.02	-0.04	0.11	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	-0.05	0.45	-0.02	0.12	-0.00	-0.03	0.03	-0.02	-0.02	0.12	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	26.03	-0.15	0.13	8.06	-4.62	0.00	26.01	-0.56	0.36	8.06	-4.62	0.00
				Sobrecarga de uso	5.31	-0.06	0.00	3.82	-0.24	0.00	5.31	-0.25	0.01	3.82	-0.24	0.00
				Viento +X exc.+	-0.08	-0.27	-0.04	-0.14	-0.05	0.00	-0.08	-0.26	-0.04	-0.14	-0.05	0.00
				Viento +X exc.-	-0.07	-0.24	0.01	-0.14	-0.00	-0.07	-0.07	-0.23	0.01	-0.14	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.08	0.27	0.04	0.14	0.05	-0.00	0.08	0.26	0.04	0.14	0.05	-0.00
				Viento -X exc.-	0.07	0.24	-0.01	0.14	0.00	0.07	0.23	-0.01	0.14	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.10	0.14	-0.45	0.08	-0.14	-0.00	0.10	0.14	-0.44	0.08	-0.14	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.09	0.11	-0.51	0.08	-0.19	-0.00	0.09	0.10	-0.50	0.08	-0.19	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.10	-0.14	0.45	-0.08	0.14	0.00	-0.10	-0.14	0.44	-0.08	0.14	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.09	-0.11	0.51	-0.08	0.19	0.00	-0.09	-0.10	0.50	-0.08	0.19	0.00
P2	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	17.43	0.60	0.31	-0.27	-0.14	0.00	17.39	0.75	0.38	-0.27	-0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	1.99	0.07	0.04	-0.03	-0.02	0.00	1.99	0.08	0.05	-0.03	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.17	0.00	-0.08	-0.00	-0.00	0.02	0.21	0.00	-0.08	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.13	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.01	0.17	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.17	-0.00	0.08	0.00	0.00	-0.02	-0.21	-0.00	0.08	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.13	0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.01	-0.17	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	-0.08	0.06	0.05	-0.07	0.00	0.03	-0.10	0.10	0.05	-0.07	0.00
				Viento +Y exc.-	0.04	-0.04	0.06	0.02	-0.07	-0.00	0.04	-0.05	0.10	0.02	-0.07	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	0.08	-0.06	-0.05	0.07	-0.00	-0.03	0.10	-0.10	-0.05	0.07	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.04	0.04	-0.06	-0.02	0.07	0.00	-0.04	0.05	-0.10	-0.02	0.07	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	17.68	-0.49	-0.24	-0.27	-0.14	0.00	17.43	0.60	0.31	-0.27	-0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	1.99	-0.06	-0.03	-0.03	-0.02	0.00	1.99	0.07	0.04	-0.03	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	-0.24	-0.01	-0.10	-0.00	0.00	0.02	0.17	0.00	-0.10	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.19	0.00	-0.08	0.00	-0.00	0.01	0.13	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	0.24	0.01	0.10	0.00	-0.00	-0.02	-0.17	-0.00	0.10	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.19	-0.00	0.08	-0.00	0.00	-0.01	-0.13	0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	0.11	-0.47	0.05	-0.13	-0.00	0.03	-0.08	0.06	0.05	-0.13	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.04	0.05	-0.49	0.02	-0.14	0.00	0.04	-0.04	0.06	0.02	-0.14	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	-0.11	0.47	-0.05	0.13	0.00	-0.03	0.08	-0.06	-0.05	0.13	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.04	-0.05	0.49	-0.02	0.14	-0.00	-0.04	0.04	-0.06	-0.02	0.14	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	41.26	-0.06	0.04	0.58	3.24	0.00	41.24	-0.09	-0.12	0.58	3.24	0.00
				Sobrecarga de uso	10.79	-0.01	-0.01	0.11	0.45	0.00	10.79	-0.01	-0.03	0.11	0.45	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	-0.27	-0.03	-0.19	-0.01	0.00	0.02	-0.26	-0.03	-0.19	-0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.24	0.01	-0.19	0.00	-0.00	0.01	-0.23	0.01	-0.19	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	0.27	0.03	0.19	0.01	-0.00	-0.02	0.26	0.03	0.19	0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.24	-0.01	0.19	-0.00	0.00	-0.01	0.23	-0.01	0.19	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	0.14	-0.53	0.11	-0.05	-0.00	0.03	0.14	-0.52	0.11	-0.05	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.04	0.11	-0.57	0.12	-0.07	-0.00	0.04	0.10	-0.56	0.12	-0.07	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	-0.14	0.53	-0.11	0.05	0.00	-0.03	-0.14	0.52	-0.11	0.05	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.04	-0.11	0.57	-0.12	0.07	0.00	-0.04	-0.10	0.56	-0.12	0.07	0.00
P3	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	15.84	0.04	0.28	-0.03	-0.12	0.00	15.80	0.06	0.35	-0.03	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	1.83	0.00	0.03	-0.00	-0.02	0.00	1.83	0.01	0.04	-0.00	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	-0.00	0.16	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	-0.00	0.20	0.00	-0.07	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	0.13	-0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.00	0.16	-0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.00	-0.16	-0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.20	-0.00	0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.00	-0.13	0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.16	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	-0.07	0.09	0.05	-0.09	0.00	0.05	-0.10	0.14	0.05	-0.09	0.00
				Viento +Y exc.-	0.05	-0.03	0.09	0.02	-0.09	-0.00	0.05	-0.05	0.14	0.02	-0.09	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	0.07	-0.09	-0.05	0.09	-0.00	-0.05	0.10	-0.14	-0.05	0.09	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.05	0.03	-0.09	-0.02	0.09	0.00	-0.05	0.05	-0.14	-0.02	0.09	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	16.09	-0.10	-0.22	-0.03	-0.12	0.00	15.84	0.04	0.28	-0.03	-0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	1.83	-0.01	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	1.83	0.00	0.03	-0.00	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	-0.00	-0.24	-0.01	-0.10	-0.00	0.00	-0.00	0.16	0.00	-0.10	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	-0.19	0.00	-0.08	0.00	-0.00	-0.00	0.13	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.00	0.24	0.01	0.10	0.00	-0.00	0.00	-0.16	-0.00	0.10	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.00	0.19	-0.00	0.08	-0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	0.11	-0.51	0.05	-0.15	-0.00	0.05	-0.07	0.09	0.05	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.05	0.05	-0.52	0.02	-0.15	0.00	0.05	-0.03	0.09	0.02	-0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	-0.11	0.51	-0.05	0.15	0.00	-0.05	0.07	-0.09	-0.05	0.15	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.05	-0.05	0.52	-0.02	0.15	-0.00	-0.05	0.03	-0.09	-0.02	0.15	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	39.76	-0.05	0.04	0.01	3.18	0.00	39.74	-0.05	-0.12	0.01	3.18	0.00
				Sobrecarga de uso	10.65	-0.01	-0.01	-0.00	0.50	0.00	10.65	-0.01	-0.03	-0.00	0.50	0.00
				Viento +X exc.+	-0.00	-0.27	-0.01	-0.20	-0.01	0.00	-0.00	-0.26	-0.01	-0.20	-0.01	0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	-0.24	0.00	-0.20	0.00	-0.00	-0.00	-0.23	0.00	-0.20	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.00	0.27	0.01	0.20	0.01	-0.00	0.00	0.26	0.01	0.20	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	0.00	0.24	-0.00	0.20	-0.00	0.00	0.00	0.23	-0.00	0.20	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	0.14	-0.60	0.12	-0.09	-0.00	0.05	0.14	-0.60	0.12	-0.09	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.05	0.11	-0.62	0.12	-0.10	-0.00	0.05	0.10	-0.62	0.12	-0.10	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	-0.14	0.60	-0.12	0.09	0.00	-0.05	-0.14	0.60	-0.12	0.09	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.05	-0.11	0.62	-0.12	0.10	0.00	-0.05	-0.10	0.62	-0.12	0.10	0.00
P4	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	16.79	-0.13	0.30	0.04	-0.13	0.00	16.76	-0.15	0.37	0.04	-0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	1.89	0.00	0.04	-0.00	-0.02	0.00	1.89	0.01	0.04	-0.00	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	0.16	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	0.01	0.20	0.00	-0.07	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.13	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.16	-0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	-0.16	-0.00	0.07	0.00	0.00	-0.01	-0.20	-0.00	0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.13	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	-0.01	-0.16	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	-0.08	0.06	0.05	-0.08	0.00	0.05	-0.10	0.10	0.05	-0.08	0.00
				Viento +Y exc.-	0.05	-0.04	0.06	0.02	-0.08	-0.00	0.05	-0.05	0.10	0.02	-0.08	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	0.08	-0.06	-0.05	0.08	-0.00	-0.05	0.10	-0.10	-0.05	0.08	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.05	0.04	-0.06	-0.02	0.08	0.00	-0.05	0.05	-0.10	-0.02	0.08	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	17.04	0.01	-0.22	0.04	-0.13	0.00	16.79	-0.13	0.30	0.04	-0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	1.89	-0.01	-0.03	-0.00	-0.02	0.00	1.89	0.00	0.04	-0.00	-0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.23	-0.00	-0.10	-0.00	0.00	0.01	0.16	0.00	-0.10	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.19	0.00	-0.08	0.00	-0.00	0.01	0.13	0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.23	0.00	0.10	0.00	-0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.10	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.19	-0.00	0.08	-0.00	0.00	-0.01	-0.13	-0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.05	0.11	-0.50	0.05	-0.14	-0.00	0.05	-0.08	0.06	0.05	-0.14	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.05	0.06	-0.50	0.02	-0.14	0.00	0.05	-0.04	0.06	0.02	-0.14	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.05	-0.11	0.50	-0.05	0.14	0.00	-0.05	0.08	-0.06	-0.05	0.14	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.05	-0.06	0.50	-0.02	0.14	-0.00	-0.05	0.04	-0.06	-0.02	0.14	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza									
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)				
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	40.71	-0.05	0.05	-0.09	3.29	0.00	40.69	-0.05	-0.12	-0.09	3.29	0.00				
				Sobrecarga de uso	10.71	-0.01	-0.01	-0.00	0.51	0.00	10.71	-0.01	-0.03	-0.00	0.51	0.00				
				Viento +X exc.+	0.01	-0.27	-0.00	-0.20	0.00	0.00	0.01	-0.26	-0.00	-0.20	0.00	0.00				
				Viento +X exc.-	0.00	-0.24	0.00	-0.20	-0.00	-0.00	0.00	-0.23	0.00	-0.20	-0.00	-0.00				
				Viento -X exc.+	-0.01	0.27	0.00	0.20	-0.00	-0.00	-0.01	0.26	0.00	0.20	-0.00	-0.00				
				Viento -X exc.-	-0.00	0.24	-0.00	0.20	0.00	0.00	-0.00	0.23	-0.00	0.20	0.00	0.00				
				Viento +Y exc.+	0.05	0.14	-0.68	0.11	-0.17	-0.00	0.05	0.14	-0.67	0.11	-0.17	-0.00				
				Viento +Y exc.-	0.05	0.11	-0.68	0.11	-0.17	-0.00	0.05	0.10	-0.67	0.11	-0.17	-0.00				
				Viento -Y exc.+	-0.05	-0.14	0.68	-0.11	0.17	0.00	-0.05	-0.14	0.67	-0.11	0.17	0.00				
				Viento -Y exc.-	-0.05	-0.11	0.68	-0.11	0.17	0.00	-0.05	-0.10	0.67	-0.11	0.17	0.00				
				Carga permanente	8.88	5.04	-0.25	-0.81	-0.53	0.00	8.84	5.49	0.05	-0.81	-0.53	0.00				
				Sobrecarga de uso	0.89	0.36	-0.02	-0.41	-0.04	0.00	0.89	0.59	0.00	-0.41	-0.04	0.00				
				Viento +X exc.+	0.03	0.18	0.01	0.10	0.01	0.00	0.03	0.13	0.00	0.10	0.01	0.00				
				Viento +X exc.-	0.03	0.12	-0.00	0.04	-0.00	0.00	0.03	0.10	-0.00	0.04	-0.00	0.00				
P5	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Viento -X exc.+	-0.03	-0.18	-0.01	-0.10	-0.01	-0.00	-0.03	-0.13	-0.00	-0.10	-0.01	-0.00				
				Viento -X exc.-	-0.03	-0.12	0.00	-0.04	0.00	-0.00	-0.03	-0.10	0.00	-0.04	0.00	-0.00				
				Viento +Y exc.+	-0.01	-0.01	0.15	0.06	0.07	-0.00	-0.01	-0.05	0.11	0.06	0.07	-0.00				
				Viento +Y exc.-	-0.00	0.05	0.16	0.11	0.08	-0.00	-0.00	-0.01	0.12	0.11	0.08	-0.00				
				Viento -Y exc.+	0.01	0.01	-0.15	-0.06	-0.07	0.00	0.01	0.05	-0.11	-0.06	-0.07	0.00				
				Viento -Y exc.-	0.00	-0.05	-0.16	-0.11	-0.08	0.00	0.00	0.01	-0.12	-0.11	-0.08	0.00				
				Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.51	Carga permanente	18.04	0.30	-0.04	0.39	-0.03	-0.00	17.83	-1.05	0.07	0.39	-0.03	-0.00	
				Sobrecarga de uso			1.72	0.11	-0.00	0.10	-0.00	-0.00	1.72	-0.22	0.00	0.10	-0.00	-0.00		
				Viento +X exc.+			-0.04	-0.35	-0.00	-0.18	-0.00	0.00	-0.04	0.29	0.00	-0.18	-0.00	0.00		
				Viento +X exc.-			-0.03	-0.26	0.00	-0.14	0.00	-0.00	-0.03	0.21	-0.00	-0.14	0.00	-0.00		
				Viento -X exc.+			0.04	0.35	0.00	0.18	0.00	-0.00	0.04	-0.29	-0.00	0.18	0.00	-0.00		
				Viento -X exc.-			0.03	0.26	-0.00	0.14	-0.00	0.00	0.03	-0.21	0.00	0.14	-0.00	0.00		
				Viento +Y exc.+			0.05	0.13	-0.61	0.07	-0.21	-0.00	0.05	-0.10	0.12	0.07	-0.21	-0.00		
				Viento +Y exc.-			0.04	0.04	-0.61	0.02	-0.21	-0.00	0.04	-0.02	0.13	0.02	-0.21	-0.00		
	Viento -Y exc.+	-0.05	-0.13	0.61			-0.07	0.21	0.00	-0.05	0.10	-0.12	-0.07	0.21	0.00					
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.04	0.61			-0.02	0.21	0.00	-0.04	0.02	-0.13	-0.02	0.21	0.00					
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente			41.71	-0.05	0.05	-0.35	3.22	0.00	41.69	-0.03	-0.11	-0.35	3.22	0.00		
	Sobrecarga de uso			10.56			-0.01	-0.00	-0.12	0.47	0.00	10.56	-0.00	-0.03	-0.12	0.47	0.00			
	Viento +X exc.+			-0.04			-0.27	0.01	-0.09	0.01	0.00	-0.04	-0.27	0.01	-0.09	0.01	0.00			
	Viento +X exc.-			-0.03			-0.24	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00	-0.03	-0.24	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00			
	Viento -X exc.+			0.04	0.27	-0.01	0.09	-0.01	-0.00	0.04	0.27	-0.01	0.09	-0.01	-0.00					
	Viento -X exc.-			0.03	0.24	0.00	0.13	0.01	0.00	0.03	0.24	0.00	0.13	0.01	0.00					
	Viento +Y exc.+			0.05	0.14	-0.75	0.09	-0.14	-0.00	0.05	0.14	-0.75	0.09	-0.14	-0.00					
	Viento +Y exc.-			0.04	0.11	-0.74	0.13	-0.12	-0.00	0.04	0.10	-0.73	0.13	-0.12	-0.00					
	Viento -Y exc.+			-0.05	-0.14	0.75	-0.09	0.14	0.00	-0.05	-0.14	0.75	-0.09	0.14	0.00					
	Viento -Y exc.-			-0.04	-0.11	0.74	-0.13	0.12	0.00	-0.04	-0.10	0.73	-0.13	0.12	0.00					
	P6			Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.51	Carga permanente	16.26	-0.83	-0.22	-0.51	-0.16	-0.00	16.05	0.97	0.35	-0.51	-0.16	-0.00	
							Sobrecarga de uso	1.80	-0.06	-0.03	-0.04	-0.02	-0.00	1.80	0.08	0.04	-0.04	-0.02	-0.00	
							Viento +X exc.+	-0.05	-0.37	0.01	-0.20	0.00	0.00	-0.05	0.33	-0.00	-0.20	0.00	0.00	
							Viento +X exc.-	-0.03	-0.29	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00	-0.03	0.26	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00	
		Viento -X exc.+	0.05				0.37	-0.01	0.20	-0.00	-0.00	0.05	-0.33	0.00	0.20	-0.00	-0.00			
		Viento -X exc.-	0.03				0.29	0.00	0.15	0.00	0.00	0.03	-0.26	0.00	0.15	0.00	0.00			
		Viento +Y exc.+	0.06				0.16	-0.59	0.09	-0.19	-0.00	0.06	-0.14	0.06	0.09	-0.19	-0.00			
		Viento +Y exc.-	0.04				0.07	-0.58	0.04	-0.18	-0.00	0.04	-0.06	0.06	0.04	-0.18	-0.00			
		Viento -Y exc.+	-0.06				-0.16	0.59	-0.09	0.19	0.00	-0.06	0.14	-0.06	-0.09	0.19	0.00			
		Viento -Y exc.-	-0.04				-0.07	0.58	-0.04	0.18	0.00	-0.04	0.06	-0.06	-0.04	0.18	0.00			
		Sanitario	40x40				-1.05/-1.00	Carga permanente	38.00	-0.02	0.06	-2.61	3.04	0.00	37.98	0.11	-0.09	-2.61	3.04	0.00
		Sobrecarga de uso						9.90	0.01	-0.00	-1.19	0.44	0.00	9.90	0.07	-0.02	-1.19	0.44	0.00	
		Viento +X exc.+						-0.06	-0.27	0.03	-0.09	0.01	0.00	-0.06	-0.27	0.02	-0.09	0.01	0.00	
		Viento +X exc.-						-0.05	-0.24	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00	-0.05	-0.24	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00	
	Viento -X exc.+	0.06		0.27	-0.03	0.09		-0.01	-0.00	0.06	0.27	-0.02	0.09	-0.01	-0.00					
	Viento -X exc.-	0.05		0.24	0.01	0.12		0.01	0.00	0.05	0.24	0.01	0.12	0.01	0.00					
	Viento +Y exc.+	0.07		0.14	-0.83	0.08		-0.23	-0.00	0.07	0.14	-0.82	0.08	-0.23	-0.00					
	Viento +Y exc.-	0.05		0.11	-0.79	0.11		-0.21	-0.00	0.05	0.10	-0.78	0.11	-0.21	-0.00					
	Viento -Y exc.+	-0.07		-0.14	0.83	-0.08		0.23	0.00	-0.07	-0.14	0.82	-0.08	0.23	0.00					
	Viento -Y exc.-	-0.05		-0.11	0.79	-0.11		0.21	0.00	-0.05	-0.10	0.78	-0.11	0.21	0.00					
P7	Cubierta catering	HE 200 B		-0.00/3.51	Carga permanente	7.44		-1.73	-0.16	-1.22	-0.11	-0.00	7.23	2.56	0.23	-1.22	-0.11	-0.00		
					Sobrecarga de uso	0.64		-0.15	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00	0.64	0.25	0.02	-0.12	-0.01	-0.00		
					Viento +X exc.+	0.11		-0.32	0.01	-0.16	0.00	0.00	0.11	0.23	0.00	-0.16	0.00	0.00		
					Viento +X exc.-	0.09		-0.24	-0.01	-0.12	-0.00	-0.00	0.09	0.18	0.00	-0.12	-0.00	-0.00		
			Viento -X exc.+		-0.11	0.32	-0.01	0.16	-0.00	-0.00	-0.11	-0.23	-0.00	0.16	-0.00	-0.00				
			Viento -X exc.-		-0.09	0.24	0.01	0.12	0.00	0.00	-0.09	-0.18	-0.00	0.12	0.00	0.00				
			Viento +Y exc.+		-0.03	0.13	-0.56	0.06	-0.16	-0.00	-0.03	-0.10	-0.00	0.06	-0.16	-0.00				
			Viento +Y exc.-		-0.00	0.05	-0.54	0.02	-0.15	-0.00	-0.00	-0.04	-0.00	0.02	-0.15	-0.00				
			Viento -Y exc.+		0.03	-0.13	0.56	-0.06	0.16	0.00	0.03	0.10	0.00	-0.06	0.16	0.00				
			Viento -Y exc.-		0.00	-0.05	0.54	-0.02	0.15	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.02	0.15	0.00				
			Sanitario		40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	23.15	0.01	0.17	-5.17	-4.93	0.00	23.13	0.27	0.41	-5.17	-4.93	0.00	
			Sobrecarga de uso				4.47	0.03	0.01	-2.71	-0.31	0.00	4.47	0.16	0.02	-2.71	-0.31	0.00		
			Viento +X exc.+				0.16	-0.27	0.04	-0.05	0.05	0.00	0.16	-0.27	0.03	-0.05	0.05	0.00		
			Viento +X exc.-				0.13	-0.24	-0.01	-0.08	0.01	-0.00	0.13	-0.24	-0.01	-0.08	0.01	-0.00		
Viento -X exc.+	-0.16	0.27	-0.04	0.05			-0.05	-0.00	-0.16	0.27	-0.03	0.05	-0.05	-0.00						
Viento -X exc.-	-0.13	0.24	0.01	0.08			-0.01	-0.00	-0.13	0.24	0.01	0.08	-0.01	-0.00						
Viento +Y exc.+	0.03	0.14	-0.89	0.07			-0.57	-0.00	0.03	0.14	-0.86	0.07	-0.57	-0.00						
Viento +Y exc.-	0.06	0.11	-0.84	0.10			-0.52	-0.00	0.06	0.10	-0.81	0.10	-0.52	-0.00						
Viento -Y exc.+	-0.03	-0.14	0.89	-0.07			0.57	0.00	-0.03	-0.14	0.86	-0.07	0.57	0.00						
Viento -Y exc.-	-0.06	-0.11	0.84	-0.10			0.52	0.00	-0.06	-0.10	0.81	-0.10	0.52	0.00						
P8	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente			16.69	-4.55	0.00	1.88	-0.01	0.00	16.66	-5.57	0.01	1.88	-0.01	0.00		
				Sobrecarga de uso			0.84	-0.27	-0.01	0.11	0.00	0.00	0.84	-0.34	-0.01	0.11	0.00	0.00		
				Viento +X exc.+			-0.06	0.12	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00	-0.06	0.15	0.00	-0.06	-0.00	-0.00		
				Viento +X exc.-			-0.05	0.11	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.14	-0.00	-0.05	0.00	0.00		
				Viento -X exc.+	0.06	-0.12	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	-0.15	-0.00	0.06	0.00	0.00				
				Viento -X exc.-	0.05	-0.11	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.05	-0.14	0.00	0.05	-0.00	-0.00				
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.02	0.03	0.02	-0.05	0.00	0.00	-0.03	0.06	0.02	-0.05	0.00				
				Viento +Y exc.-	-0.00	-0.01	0.03	0.01	-0.06	-0.00	-0.00	-0.01	0.06	0.01	-0.06	-0.00				
				Viento -Y exc.+	-0.00	0.02	-0.03	-0.02	0.05	-0.00	-0.00	0.03	-0.06	-0.02	0.05	-0.00				
				Viento -Y exc.-	0.00	0.01	-0.03	-0.01	0.06	-0.00	0.00	0.01	-0.06	-0.01	0.06	0.00				



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	16.94	3.06	-0.04	1.88	-0.01	0.00	16.69	-4.55	0.00	1.88	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	0.84	0.18	-0.00	0.11	0.00	0.00	0.84	-0.27	-0.01	0.11	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.06	-0.20	-0.01	-0.08	-0.00	0.00	-0.06	0.12	-0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.18	0.01	-0.07	0.00	-0.00	-0.05	0.11	0.00	-0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.06	0.20	0.01	0.08	0.00	-0.00	0.06	-0.12	0.00	0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.18	-0.01	0.07	-0.00	0.00	0.05	-0.11	-0.00	0.07	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	0.04	-0.44	0.02	-0.12	-0.00	0.00	-0.02	0.03	0.02	-0.12	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.00	0.02	-0.46	0.01	-0.12	0.00	-0.00	-0.01	0.03	0.01	-0.12	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	-0.04	0.44	-0.02	0.12	0.00	-0.00	0.02	-0.03	-0.02	0.12	0.00
				Viento -Y exc.-	0.00	-0.02	0.46	-0.01	0.12	-0.00	0.00	0.01	-0.03	-0.01	0.12	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	44.35	-0.17	0.07	9.92	0.22	0.00	44.33	-0.67	0.06	9.92	0.22	0.00
				Sobrecarga de uso	10.74	-0.12	-0.00	8.87	0.11	0.00	10.74	-0.56	-0.01	8.87	0.11	0.00
				Viento +X exc.+	-0.08	-0.26	-0.04	-0.11	-0.05	0.00	-0.08	-0.25	-0.04	-0.11	-0.05	0.00
				Viento +X exc.-	-0.07	-0.25	0.01	-0.11	0.01	-0.00	-0.07	-0.24	0.01	-0.11	0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	0.08	0.26	0.04	0.11	0.05	-0.00	0.08	0.25	0.04	0.11	0.05	-0.00
				Viento -X exc.-	0.07	0.25	-0.01	0.11	-0.01	0.00	0.07	0.24	-0.01	0.11	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.06	-0.45	0.03	-0.26	-0.00	0.01	0.06	-0.44	0.03	-0.26	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.00	0.04	-0.51	0.04	-0.32	-0.00	-0.00	0.04	-0.49	0.04	-0.32	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	-0.06	0.45	-0.03	0.26	0.00	-0.01	-0.06	0.44	-0.03	0.26	0.00
				Viento -Y exc.-	0.00	-0.04	0.51	-0.04	0.32	0.00	0.00	-0.04	0.49	-0.04	0.32	0.00
P9	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	31.31	1.09	0.01	-0.46	-0.01	0.00	31.28	1.34	0.02	-0.46	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	2.10	0.06	-0.01	-0.03	0.00	0.00	2.10	0.08	-0.01	-0.03	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.16	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	0.02	0.20	0.00	-0.07	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.02	0.15	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.18	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.16	-0.00	0.07	0.00	0.00	-0.02	-0.20	-0.00	0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	-0.15	0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.02	-0.18	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	-0.03	0.09	0.02	-0.08	0.00	-0.02	-0.04	0.14	0.02	-0.08	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	-0.02	0.10	0.01	-0.09	-0.00	-0.02	-0.02	0.14	0.01	-0.09	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.02	0.03	-0.09	-0.02	0.08	-0.00	0.02	0.04	-0.14	-0.02	0.08	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	0.02	-0.10	-0.01	0.09	0.00	0.02	0.02	-0.14	-0.01	0.09	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	31.56	-0.79	-0.03	-0.46	-0.01	0.00	31.31	1.09	0.01	-0.46	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	2.10	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.00	2.10	0.06	-0.01	-0.03	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	-0.23	-0.01	-0.10	-0.00	0.00	0.02	0.16	0.00	-0.10	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	-0.21	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.02	0.15	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	0.23	0.01	0.10	0.00	-0.00	-0.02	-0.16	-0.00	0.10	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	0.21	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.02	-0.15	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	0.05	-0.50	0.02	-0.15	-0.00	-0.02	-0.03	0.09	0.02	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.02	-0.51	0.01	-0.15	0.00	-0.02	-0.02	0.10	0.01	-0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	0.02	-0.05	0.50	-0.02	0.15	0.00	0.02	0.03	-0.09	-0.02	0.15	0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	-0.02	0.51	-0.01	0.15	-0.00	0.02	0.02	-0.10	-0.01	0.15	-0.00
Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	64.19	-0.06	0.08	0.98	0.13	0.00	64.17	-0.11	0.07	0.98	0.13	0.00	
			Sobrecarga de uso	21.42	-0.01	-0.00	0.21	0.01	0.00	21.42	-0.02	-0.00	0.21	0.01	0.00	
			Viento +X exc.+	0.02	-0.26	-0.03	-0.15	-0.02	0.00	0.02	-0.25	-0.03	-0.15	-0.02	0.00	
			Viento +X exc.-	0.02	-0.24	0.01	-0.15	0.00	-0.00	0.02	-0.24	0.01	-0.15	0.00	-0.00	
			Viento -X exc.+	-0.02	0.26	0.03	0.15	0.02	-0.00	-0.02	0.25	0.03	0.15	0.02	-0.00	
			Viento -X exc.-	-0.02	0.24	-0.01	0.15	-0.00	0.00	-0.02	0.24	-0.01	0.15	-0.00	0.00	
			Viento +Y exc.+	-0.02	0.06	-0.53	0.04	-0.03	-0.00	-0.02	0.06	-0.53	0.04	-0.03	-0.00	
			Viento +Y exc.-	-0.02	0.04	-0.57	0.04	-0.05	-0.00	-0.02	0.04	-0.56	0.04	-0.05	-0.00	
			Viento -Y exc.+	0.02	-0.06	0.53	-0.04	0.03	0.00	0.02	-0.06	0.53	-0.04	0.03	0.00	
			Viento -Y exc.-	0.02	-0.04	0.57	-0.04	0.05	0.00	0.02	-0.04	0.56	-0.04	0.05	0.00	
P10	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	27.12	-0.02	0.01	-0.00	-0.01	0.00	27.09	-0.02	0.01	-0.00	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	1.88	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00	1.88	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.01	0.16	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	-0.01	0.20	0.00	-0.07	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	0.14	-0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.00	0.18	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.01	-0.16	-0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	-0.20	-0.00	0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.00	-0.14	0.00	0.06	-0.00	-0.00	0.00	-0.18	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	-0.03	0.13	0.02	-0.10	0.00	-0.02	-0.04	0.18	0.02	-0.10	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	-0.01	0.13	0.01	-0.11	-0.00	-0.02	-0.02	0.19	0.01	-0.11	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.02	0.03	-0.13	-0.02	0.10	-0.00	0.02	0.04	-0.18	-0.02	0.10	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	0.01	-0.13	-0.01	0.11	0.00	0.02	0.02	-0.19	-0.01	0.11	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	27.37	-0.04	-0.03	-0.00	-0.01	0.00	27.12	-0.02	0.01	-0.00	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	1.88	-0.01	0.01	-0.00	0.00	0.00	1.88	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.01	-0.22	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	-0.01	0.16	0.00	-0.09	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	-0.20	0.00	-0.09	0.00	-0.00	-0.00	0.14	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.01	0.22	0.01	0.09	0.00	-0.00	0.01	-0.16	-0.00	0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.00	0.20	-0.00	0.09	-0.00	0.00	0.00	-0.14	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	0.04	-0.53	0.02	-0.16	-0.00	-0.02	-0.03	0.13	0.02	-0.16	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.02	-0.54	0.01	-0.17	0.00	-0.02	-0.01	0.13	0.01	-0.17	0.00
				Viento -Y exc.+	0.02	-0.04	0.53	-0.02	0.16	0.00	0.02	0.03	-0.13	-0.02	0.16	0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	-0.02	0.54	-0.01	0.17	-0.00	0.02	0.01	-0.13	-0.01	0.17	-0.00
Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	60.23	-0.05	0.08	0.02	0.13	0.00	60.21	-0.05	0.08	0.02	0.13	0.00	
			Sobrecarga de uso	21.34	-0.01	-0.00	0.03	0.01	0.00	21.34	-0.01	-0.00	0.03	0.01	0.00	
			Viento +X exc.+	-0.01	-0.26	-0.01	-0.15	-0.01	0.00	-0.01	-0.25	-0.01	-0.15	-0.01	0.00	
			Viento +X exc.-	-0.00	-0.24	0.00	-0.15	0.00	-0.00	-0.00	-0.24	0.00	-0.15	0.00	-0.00	
			Viento -X exc.+	0.01	0.26	0.01	0.15	0.01	-0.00	0.01	0.25	0.01	0.15	0.01	-0.00	
			Viento -X exc.-	0.00	0.24	-0.00	0.15	-0.00	0.00	0.00	0.24	-0.00	0.15	-0.00	0.00	
			Viento +Y exc.+	-0.02	0.06	-0.60	0.04	-0.07	-0.00	-0.02	0.06	-0.60	0.04	-0.07	-0.00	
			Viento +Y exc.-	-0.02	0.04	-0.62	0.04	-0.08	-0.00	-0.02	0.04	-0.62	0.04	-0.08	-0.00	
			Viento -Y exc.+	0.02	-0.06	0.60	-0.04	0.07	0.00	0.02	-0.06	0.60	-0.04	0.07	0.00	
			Viento -Y exc.-	0.02	-0.04	0.62	-0.04	0.08	0.00	0.02	-0.04	0.62	-0.04	0.08	0.00	
P11	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	29.61	-0.37	0.01	0.14	-0.01	0.00	29.58	-0.45	0.01	0.14	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	1.97	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	1.97	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	0.16	0.00	-0.07	-0.00	-0.00	0.01	0.19	0.00			



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	29.86	0.20	-0.02	0.14	-0.01	0.00	29.61	-0.37	0.01	0.14	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	1.97	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	1.97	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.22	-0.00	-0.09	-0.00	0.00	0.01	0.16	0.00	-0.09	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.20	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.01	0.14	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.22	0.00	0.09	0.00	-0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.20	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.01	-0.14	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.01	0.05	-0.52	0.02	-0.15	-0.00	-0.01	-0.03	0.10	0.02	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.01	0.02	-0.52	0.01	-0.15	0.00	-0.01	-0.02	0.10	0.01	-0.15	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	62.76	-0.04	0.09	-0.25	0.12	0.00	62.74	-0.03	0.08	-0.25	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	21.46	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.00	21.46	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.26	-0.00	-0.15	0.00	0.00	0.01	-0.25	-0.00	-0.15	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.24	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.01	-0.24	0.00	-0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.26	0.00	0.15	-0.00	-0.00	-0.01	0.25	0.00	0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.24	-0.00	0.15	0.00	0.00	-0.01	0.24	-0.00	0.15	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.01	0.06	-0.68	0.04	-0.15	-0.00	-0.01	0.06	-0.67	0.04	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.01	0.04	-0.68	0.04	-0.15	-0.00	-0.01	0.04	-0.67	0.04	-0.15	-0.00
P12	Cubierta comedor	HE 220 B	4.05/4.59	Carga permanente	18.04	10.14	-0.01	-1.90	-0.01	0.00	18.00	11.17	-0.00	-1.90	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	0.93	1.00	-0.00	0.19	0.01	0.00	0.93	0.90	-0.01	0.19	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.03	0.25	0.01	0.15	0.01	0.00	0.03	0.17	0.00	0.15	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.03	0.22	-0.00	0.12	-0.00	0.00	0.03	0.15	-0.00	0.12	-0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.03	-0.25	-0.01	-0.15	-0.01	-0.00	-0.03	-0.17	-0.00	-0.15	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.03	-0.22	0.00	-0.12	0.00	-0.00	-0.03	-0.15	0.00	-0.12	0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	-0.01	0.23	0.04	0.12	-0.00	-0.02	-0.03	0.16	0.04	0.12	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.02	0.24	0.06	0.13	-0.00	-0.02	-0.01	0.17	0.06	0.13	-0.00
	Cubierta catering	HE 220 B	-0.00/3.49	Carga permanente	36.04	0.83	0.00	0.90	0.00	-0.00	35.80	-2.30	-0.01	0.90	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	2.79	0.21	0.00	0.18	0.00	-0.00	2.79	-0.42	-0.00	0.18	0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.44	-0.00	-0.23	-0.00	0.00	-0.04	0.36	0.01	-0.23	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.40	0.00	-0.21	0.00	-0.00	-0.04	0.32	-0.00	-0.21	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.44	0.00	0.23	0.00	-0.00	0.04	-0.36	-0.01	0.23	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.40	-0.00	0.21	-0.00	0.00	0.04	-0.32	0.00	0.21	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.01	0.07	-0.86	0.03	-0.29	-0.00	-0.01	-0.05	0.17	0.03	-0.29	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.02	-0.86	0.01	-0.30	-0.00	-0.02	-0.01	0.18	0.01	-0.30	-0.00
P13	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.49	Carga permanente	30.79	-1.23	-0.01	-0.81	-0.00	-0.00	30.58	1.61	-0.00	-0.81	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	3.95	-0.08	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00	3.95	0.12	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.35	0.01	-0.19	0.00	0.00	-0.04	0.33	-0.00	-0.19	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.32	-0.00	-0.18	-0.00	-0.00	-0.04	0.30	0.00	-0.18	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.35	-0.01	0.19	-0.00	-0.00	0.04	-0.33	0.00	0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.32	0.00	0.18	0.00	0.00	0.04	-0.30	-0.00	0.18	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.03	0.06	-0.62	0.03	-0.21	-0.00	-0.03	-0.06	0.11	0.03	-0.21	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.03	0.03	-0.60	0.01	-0.20	-0.00	-0.03	-0.02	0.11	0.01	-0.20	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	60.89	-0.00	0.10	-3.55	0.13	0.00	60.87	0.18	0.09	-3.55	0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	21.77	0.03	0.00	-2.69	0.02	0.00	21.77	0.16	0.00	-2.69	0.02	0.00
				Viento +X exc.+	-0.05	-0.26	0.02	-0.04	0.02	0.00	-0.05	-0.26	0.02	-0.04	0.02	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.01	-0.06	-0.00	-0.00	-0.05	-0.24	-0.01	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.05	0.26	-0.02	0.04	-0.02	-0.00	0.05	0.26	-0.02	0.04	-0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.01	0.06	0.00	0.00	0.05	0.24	0.01	0.06	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.03	0.06	-0.83	0.03	-0.21	-0.00	-0.03	0.06	-0.82	0.03	-0.21	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.03	0.04	-0.79	0.04	-0.19	-0.00	-0.03	0.04	-0.78	0.04	-0.19	-0.00
P14	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.49	Carga permanente	21.55	-1.52	-0.63	-1.04	-0.47	-0.00	21.34	2.12	1.02	-1.04	-0.47	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.39	-0.29	-0.01	-0.22	-0.01	-0.00	1.39	0.49	0.01	-0.22	-0.01	-0.00
				Viento +X exc.+	0.10	-0.30	0.02	-0.16	0.01	0.00	0.10	0.24	-0.02	-0.16	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.11	-0.27	-0.01	-0.14	-0.01	-0.00	0.11	0.21	0.01	-0.14	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.10	0.30	-0.02	0.16	-0.01	-0.00	-0.10	-0.24	0.02	0.16	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.11	0.27	0.01	0.14	0.01	0.00	-0.11	-0.21	-0.01	0.14	0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.45	0.07	-1.25	0.04	-0.69	-0.00	0.45	-0.08	1.16	0.04	-0.69	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.44	0.04	-1.21	0.02	-0.67	-0.00	0.44	-0.05	1.12	0.02	-0.67	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	46.75	0.04	0.09	-6.65	0.65	0.00	46.73	0.37	0.06	-6.65	0.65	0.00
				Sobrecarga de uso	9.76	0.07	0.00	-6.09	0.01	0.00	9.76	0.37	0.00	-6.09	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.14	-0.26	0.04	-0.02	0.03	0.00	0.14	-0.26	0.03	-0.02	0.03	0.00
				Viento +X exc.-	0.14	-0.25	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00	0.14	-0.24	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.14	0.26	-0.04	0.02	-0.03	-0.00	-0.14	0.26	-0.03	0.02	-0.03	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.14	0.25	0.01	0.03	0.00	0.00	-0.14	0.24	0.01	0.03	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.44	0.06	-0.89	0.04	-0.15	-0.00	0.44	0.06	-0.89	0.04	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.43	0.04	-0.84	0.06	-0.12	-0.00	0.43	0.04	-0.84	0.06	-0.12	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P15	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	16.72	-4.58	-0.00	1.90	-0.01	0.00	16.68	-5.61	-0.00	1.90	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	0.85	-0.28	0.01	0.12	-0.00	0.00	0.85	-0.34	0.01	0.12	-0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.05	0.11	-0.00	-0.05	-0.00	-0.00	-0.05	0.14	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	0.12	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.15	-0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.05	-0.11	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05	-0.14	0.00	0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.05	-0.12	-0.00	0.05	-0.00	0.00	0.05	-0.15	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	0.01	0.03	-0.01	-0.05	-0.00	0.00	0.01	0.06	-0.01	-0.05	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.06	-0.00	0.01	0.01	0.06	-0.00	-0.06	-0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	16.97	3.10	-0.03	1.90	-0.01	0.00	16.72	-4.58	-0.00	1.90	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	0.85	0.19	-0.01	0.12	-0.00	0.00	0.85	-0.28	0.01	0.12	-0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.05	-0.18	-0.01	-0.07	-0.00	0.00	-0.05	0.11	-0.00	-0.07	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.19	0.01	-0.08	0.00	-0.00	-0.05	0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.05	0.18	0.01	0.07	0.00	-0.00	0.05	-0.11	0.00	0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.19	-0.01	0.08	-0.00	0.00	0.05	-0.12	-0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.02	-0.44	-0.01	-0.12	-0.00	0.00	0.01	0.03	-0.01	-0.12	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.01	-0.46	-0.00	-0.12	0.00	0.01	0.00	0.03	-0.00	-0.12	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	44.37	-0.17	0.07	9.88	0.05	0.00	44.35	-0.66	0.07	9.88	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	10.75	-0.12	-0.00	8.87	-0.10	0.00	10.75	-0.56	0.00	8.87	-0.10	0.00
				Viento +X exc.+	-0.07	-0.24	-0.04	-0.11	-0.05	0.00	-0.07	-0.24	-0.04	-0.11	-0.05	0.00
				Viento +X exc.-	-0.07	-0.25	0.01	-0.11	0.01	-0.00	-0.07	-0.24	0.01	-0.11	0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	0.07	0.24	0.04	0.11	0.05	-0.00	0.07	0.24	0.04	0.11	0.05	-0.00
				Viento -X exc.-	0.07	0.25	-0.01	0.11	-0.01	0.00	0.07	0.24	-0.01	0.11	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.03	-0.45	-0.01	-0.26	-0.00	0.00	-0.03	-0.44	-0.01	-0.26	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.51	-0.02	-0.32	-0.00	0.01	-0.02	-0.49	-0.02	-0.32	-0.00
P16	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	31.29	1.07	-0.00	-0.45	-0.01	0.00	31.26	1.31	-0.00	-0.45	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	2.09	0.06	0.01	-0.03	-0.01	0.00	2.09	0.08	0.02	-0.03	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.15	0.00	-0.06	-0.00	-0.00	0.02	0.18	0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.02	0.16	-0.00	-0.07	0.00	0.00	0.02	0.19	-0.00	-0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.15	-0.00	0.06	0.00	0.00	-0.02	-0.18	-0.00	0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	-0.16	0.00	0.07	-0.00	-0.00	-0.02	-0.19	0.00	0.07	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.02	0.02	0.09	-0.01	-0.08	0.00	0.02	0.02	0.14	-0.01	-0.08	0.00
				Viento +Y exc.-	0.02	0.01	0.10	-0.00	-0.09	-0.00	0.02	0.01	0.14	-0.00	-0.09	-0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	31.54	-0.75	-0.02	-0.45	-0.01	0.00	31.29	1.07	-0.00	-0.45	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	2.09	-0.05	-0.01	-0.03	-0.01	0.00	2.09	0.06	0.01	-0.03	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	-0.21	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	0.02	0.15	0.00	-0.09	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	-0.22	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.02	0.16	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	0.21	0.01	0.09	0.00	-0.00	-0.02	-0.15	-0.00	0.09	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	0.22	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.02	-0.16	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.02	-0.02	-0.50	-0.01	-0.15	-0.00	0.02	0.02	0.09	-0.01	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.02	-0.01	-0.51	-0.00	-0.15	0.00	0.02	0.01	0.10	-0.00	-0.15	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	64.17	-0.05	0.08	0.95	0.07	0.00	64.15	-0.10	0.07	0.95	0.07	0.00
				Sobrecarga de uso	21.42	-0.01	-0.00	0.21	-0.01	0.00	21.42	-0.02	-0.00	0.21	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	-0.24	-0.03	-0.15	-0.02	0.00	0.02	-0.24	-0.03	-0.15	-0.02	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	-0.25	0.01	-0.14	0.00	-0.00	0.02	-0.24	0.01	-0.14	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	0.24	0.03	0.15	0.02	-0.00	-0.02	0.24	0.03	0.15	0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	0.25	-0.01	0.14	-0.00	0.00	-0.02	0.24	-0.01	0.14	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.02	-0.03	-0.53	-0.01	-0.03	-0.00	0.02	-0.03	-0.53	-0.01	-0.03	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.02	-0.02	-0.57	-0.02	-0.05	-0.00	0.02	-0.02	-0.56	-0.02	-0.05	-0.00
P17	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	26.93	-0.05	-0.00	0.02	-0.00	0.00	26.90	-0.06	-0.00	0.02	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	1.86	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	1.86	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.01	0.14	0.00	-0.06	-0.00	-0.00	-0.01	0.18	0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.01	0.15	-0.00	-0.07	0.00	0.00	-0.01	0.19	-0.00	-0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.01	-0.14	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.01	-0.18	-0.00	0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.01	-0.15	0.00	0.07	-0.00	-0.00	0.01	-0.19	0.00	0.07	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.02	0.13	-0.01	-0.10	0.00	0.01	0.02	0.18	-0.01	-0.10	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.01	0.13	-0.00	-0.10	-0.00	0.01	0.01	0.19	-0.00	-0.10	-0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	27.18	0.01	-0.02	0.02	-0.00	0.00	26.93	-0.05	-0.00	0.02	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	1.86	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.86	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.01	-0.20	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	-0.01	0.14	0.00	-0.09	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.01	-0.21	0.00	-0.09	0.00	-0.00	-0.01	0.15	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.01	0.20	0.01	0.09	0.00	-0.00	0.01	-0.14	-0.00	0.09	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.01	0.21	-0.00	0.09	-0.00	0.00	0.01	-0.15	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.53	-0.01	-0.16	-0.00	0.01	0.02	0.13	-0.01	-0.16	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.01	-0.54	-0.00	-0.17	0.00	0.01	0.01	0.13	-0.00	-0.17	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	59.46	-0.03	0.08	-0.63	0.08	0.00	59.44	-0.00	0.08	-0.63	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	20.94	-0.00	-0.00	-0.37	0.00	0.00	20.94	0.02	-0.00	-0.37	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.01	-0.24	-0.01	-0.15	-0.01	0.00	-0.01	-0.24	-0.01	-0.15	-0.01	0.00
				Viento +X exc.-	-0.01	-0.25	0.00	-0.15	0.00	-0.00	-0.01	-0.24	0.00	-0.15	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.01	0.24	0.01	0.15	0.01	-0.00	0.01	0.24	0.01	0.15	0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	0.01	0.25	-0.00	0.15	-0.00	0.00	0.01	0.24	-0.00	0.15	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.60	-0.02	-0.07	-0.00	0.01	-0.03	-0.60	-0.02	-0.07	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.62	-0.02	-0.08	-0.00	0.01	-0.02	-0.62	-0.02	-0.08	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P18	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.59	Carga permanente	29.52	-0.45	-0.01	0.18	-0.00	0.00	29.49	-0.55	-0.01	0.18	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	1.98	-0.02	0.01	0.01	-0.01	0.00	1.98	-0.02	0.01	0.01	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	0.14	0.00	-0.06	-0.00	-0.00	0.01	0.17	0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.15	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.01	0.18	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	-0.14	-0.00	0.06	0.00	0.00	-0.01	-0.17	-0.00	0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.15	0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.01	-0.18	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.02	0.10	-0.01	-0.09	0.00	0.01	0.02	0.15	-0.01	-0.09	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.01	0.10	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	0.01	0.15	-0.01	-0.09	-0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	29.77	0.28	-0.01	0.18	-0.00	0.00	29.52	-0.45	-0.01	0.18	-0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	1.98	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00	1.98	-0.02	0.01	0.01	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.20	-0.00	-0.09	-0.00	0.00	0.01	0.14	0.00	-0.09	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.21	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.01	0.15	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.20	0.00	0.09	0.00	-0.00	-0.01	-0.14	-0.00	0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.21	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.01	-0.15	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.02	-0.52	-0.01	-0.15	-0.00	0.01	0.02	0.10	-0.01	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	-0.01	-0.52	-0.01	-0.15	0.00	0.00	0.01	0.10	-0.01	-0.15	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	61.51	-0.04	0.09	-0.31	0.09	0.00	61.49	-0.02	0.08	-0.31	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	20.71	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.00	20.71	-0.00	0.00	-0.02	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.24	-0.00	-0.15	0.00	0.00	0.01	-0.23	-0.00	-0.15	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.25	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.01	-0.24	0.00	-0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.24	0.00	0.15	-0.00	-0.00	-0.01	0.23	0.00	0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.25	-0.00	0.15	0.00	0.00	-0.01	0.24	-0.00	0.15	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.68	-0.02	-0.15	-0.00	0.01	-0.03	-0.67	-0.02	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	-0.02	-0.68	-0.02	-0.15	-0.00	0.00	-0.02	-0.67	-0.02	-0.15	-0.00
P19	Cubierta comedor	HE 220 B	4.05/4.59	Carga permanente	17.85	10.85	-0.01	-0.81	-0.01	0.00	17.81	11.28	-0.01	-0.81	-0.01	0.00
				Sobrecarga de uso	0.92	1.10	-0.00	0.34	-0.01	0.00	0.92	0.92	0.00	0.34	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.03	0.22	0.01	0.12	0.01	0.00	0.03	0.15	0.00	0.12	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.03	0.25	-0.00	0.16	-0.00	0.00	0.03	0.17	-0.00	0.16	-0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.03	-0.22	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00	-0.03	-0.15	-0.00	-0.12	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.03	-0.25	0.00	-0.16	0.00	-0.00	-0.03	-0.17	0.00	-0.16	0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.02	0.23	0.00	0.12	-0.00	0.01	0.02	0.16	0.00	0.12	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.01	0.24	-0.03	0.13	-0.00	0.01	0.01	0.17	-0.03	0.13	-0.00
	Cubierta catering	HE 220 B	-0.00/3.49	Carga permanente	35.92	0.58	-0.00	0.72	0.00	-0.00	35.67	-1.94	-0.01	0.72	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	2.78	0.18	0.00	0.16	0.00	-0.00	2.78	-0.37	-0.00	0.16	0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.03	-0.40	-0.00	-0.21	-0.00	0.00	-0.03	0.32	0.01	-0.21	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.43	0.00	-0.22	0.00	-0.00	-0.04	0.35	-0.00	-0.22	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.03	0.40	0.00	0.21	0.00	-0.00	0.03	-0.32	-0.01	0.21	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.43	-0.00	0.22	-0.00	0.00	0.04	-0.35	0.00	0.22	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.04	-0.86	-0.02	-0.29	-0.00	0.01	0.03	0.17	-0.02	-0.29	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.01	-0.86	-0.00	-0.30	-0.00	0.01	0.00	0.18	-0.00	-0.30	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	68.18	-0.04	0.09	-0.02	0.08	0.00	68.16	-0.04	0.09	-0.02	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	21.86	-0.01	0.00	0.20	-0.01	0.00	21.86	-0.02	0.00	0.20	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.24	0.01	0.03	0.01	0.00	-0.04	-0.25	0.01	0.03	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.25	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	-0.04	-0.25	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.24	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00	0.04	0.25	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.25	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.04	0.25	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.76	0.00	0.09	-0.00	0.01	-0.03	-0.76	0.00	0.09	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.74	-0.02	0.12	-0.00	0.01	-0.02	-0.75	-0.02	0.12	-0.00
P20	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.49	Carga permanente	30.72	-1.28	-0.02	-0.83	-0.01	-0.00	30.50	1.63	0.01	-0.83	-0.01	-0.00
				Sobrecarga de uso	3.94	-0.09	-0.00	-0.06	-0.00	-0.00	3.94	0.12	0.00	-0.06	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.32	0.01	-0.18	0.00	0.00	-0.04	0.30	-0.00	-0.18	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.04	-0.34	-0.00	-0.19	-0.00	-0.00	-0.04	0.31	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.32	-0.01	0.18	-0.00	-0.00	0.04	-0.30	0.00	0.18	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.04	0.34	0.00	0.19	0.00	0.00	0.04	-0.31	-0.00	0.19	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	-0.03	-0.62	-0.02	-0.21	-0.00	0.03	0.03	0.11	-0.02	-0.21	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.01	-0.60	-0.01	-0.20	-0.00	0.03	0.01	0.11	-0.01	-0.20	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	60.81	0.00	0.10	-3.51	0.08	0.00	60.79	0.18	0.09	-3.51	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	21.76	0.03	0.00	-2.68	-0.01	0.00	21.76	0.16	0.00	-2.68	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.05	-0.24	0.02	-0.05	0.02	0.00	-0.05	-0.24	0.02	-0.05	0.02	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.01	-0.04	-0.00	-0.00	-0.05	-0.25	-0.01	-0.04	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.05	0.24	-0.02	0.05	-0.02	-0.00	0.05	0.24	-0.02	0.05	-0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.01	0.04	0.00	0.00	0.05	0.25	0.01	0.04	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	-0.03	-0.83	-0.01	-0.21	-0.00	0.03	-0.03	-0.82	-0.01	-0.21	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.02	-0.79	-0.02	-0.19	-0.00	0.03	-0.02	-0.78	-0.02	-0.19	-0.00
P21	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.49	Carga permanente	21.55	-1.59	0.53	-1.08	0.42	-0.00	21.33	2.18	-0.93	-1.08	0.42	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.39	-0.30	-0.00	-0.23	0.00	-0.00	1.39	0.50	-0.00	-0.23	0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	0.11	-0.27	0.02	-0.14	0.01	0.00	0.11	0.21	-0.02	-0.14	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.10	-0.29	-0.01	-0.15	-0.01	-0.00	0.10	0.23	0.01	-0.15	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.11	0.27	-0.02	0.14	-0.01	-0.00	-0.11	-0.21	0.02	0.14	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.10	0.29	0.01	0.15	0.01	0.00	-0.10	-0.23	-0.01	0.15	0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.45	-0.05	-1.25	-0.03	-0.69	-0.00	-0.45	0.06	1.16	-0.03	-0.69	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.44	-0.03	-1.21	-0.02	-0.67	-0.00	-0.44	0.04	1.12	-0.02	-0.67	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	60.81	0.00	0.10	-3.51	0.08	0.00	60.79	0.18	0.09	-3.51	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	21.76	0.03	0.00	-2.68	-0.01	0.00	21.76	0.16	0.00	-2.68	-0.01	0.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	46.75	0.04	0.11	-6.58	-0.26	0.00	46.73	0.37	0.12	-6.58	-0.26	0.00
				Sobrecarga de uso	9.76	0.07	0.00	-6.08	0.01	0.00	9.76	0.38	0.00	-6.08	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.14	-0.24	0.04	-0.03	0.03	0.00	0.14	-0.24	0.03	-0.03	0.03	0.00
				Viento +X exc.-	0.14	-0.25	-0.01	-0.02	-0.00	-0.00	0.14	-0.25	-0.01	-0.02	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.14	0.24	-0.04	0.03	-0.03	-0.00	-0.14	0.24	-0.03	0.03	-0.03	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.14	0.25	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.14	0.25	0.01	0.02	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.45	-0.03	-0.89	-0.03	-0.15	-0.00	-0.45	-0.03	-0.89	-0.03	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.44	-0.02	-0.84	-0.04	-0.12	-0.00	-0.44	-0.02	-0.84	-0.04	-0.12	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.45	0.03	0.89	0.03	0.15	0.00	0.45	0.03	0.89	0.03	0.15	0.00
				Viento -Y exc.-	0.44	0.02	0.84	0.04	0.12	0.00	0.44	0.02	0.84	0.04	0.12	0.00
P22	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	8.47	-2.72	-0.21	1.13	0.08	0.00	8.44	-3.35	-0.25	1.13	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	0.81	-0.31	-0.02	0.13	0.01	0.00	0.81	-0.38	-0.02	0.13	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	0.09	-0.00	-0.04	-0.00	-0.00	-0.04	0.11	0.00	-0.04	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	0.11	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.14	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.04	-0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	-0.11	-0.00	0.04	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.05	-0.11	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.05	-0.14	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.04	0.05	0.02	-0.03	-0.05	0.00	-0.04	0.06	0.05	-0.03	-0.05	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.03	0.02	0.02	-0.02	-0.05	-0.00	-0.03	0.03	0.05	-0.02	-0.05	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.04	-0.05	-0.02	0.03	0.05	-0.00	0.04	-0.06	-0.05	0.03	0.05	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.03	-0.02	-0.02	0.02	0.05	0.00	0.03	-0.03	-0.05	0.02	0.05	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	8.72	1.86	0.11	1.13	0.08	0.00	8.47	-2.72	-0.21	1.13	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	0.81	0.21	0.01	0.13	0.01	0.00	0.81	-0.31	-0.02	0.13	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.16	-0.01	-0.06	-0.00	0.00	-0.04	0.09	-0.00	-0.06	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.19	0.01	-0.08	0.00	-0.00	-0.05	0.11	0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.16	0.01	0.06	0.00	-0.00	0.04	-0.09	0.00	0.06	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.19	-0.01	0.08	-0.00	0.00	0.05	-0.11	-0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.04	-0.08	-0.43	-0.03	-0.11	-0.00	-0.04	0.05	0.02	-0.03	-0.11	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.03	-0.04	-0.45	-0.02	-0.12	0.00	-0.03	0.02	0.02	-0.02	-0.12	0.00
				Viento -Y exc.+	0.04	0.08	0.43	0.03	0.11	0.00	0.04	-0.05	-0.02	0.03	0.11	0.00
				Viento -Y exc.-	0.03	0.04	0.45	0.02	0.12	-0.00	0.03	-0.02	-0.02	0.02	0.12	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	26.12	-0.14	0.01	7.93	4.85	0.00	26.10	-0.53	-0.23	7.93	4.85	0.00
				Sobrecarga de uso	5.33	-0.05	-0.01	3.80	0.24	0.00	5.33	-0.24	-0.02	3.80	0.24	0.00
				Viento +X exc.+	-0.07	-0.23	-0.04	-0.13	-0.03	0.00	-0.07	-0.22	-0.04	-0.13	-0.03	0.00
				Viento +X exc.-	-0.08	-0.25	0.01	-0.13	0.01	-0.00	-0.08	-0.25	0.01	-0.13	0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	0.07	0.23	0.04	0.13	0.03	-0.00	0.07	0.22	0.04	0.13	0.03	-0.00
				Viento -X exc.-	0.08	0.25	-0.01	0.13	-0.01	0.00	0.08	0.25	-0.01	0.13	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.10	-0.11	-0.45	-0.06	-0.14	-0.00	-0.10	-0.11	-0.44	-0.06	-0.14	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.09	-0.08	-0.51	-0.06	-0.19	-0.00	-0.09	-0.08	-0.50	-0.06	-0.19	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.10	0.11	0.45	0.06	0.14	0.00	0.10	0.11	0.44	0.06	0.14	0.00
				Viento -Y exc.-	0.09	0.08	0.51	0.06	0.19	0.00	0.09	0.08	0.50	0.06	0.19	0.00
P23	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	17.04	0.67	-0.30	-0.28	0.12	0.00	17.00	0.83	-0.37	-0.28	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	1.94	0.08	-0.04	-0.03	0.01	0.00	1.94	0.09	-0.04	-0.03	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	0.13	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.01	0.16	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.02	0.15	-0.00	-0.07	0.00	0.00	0.02	0.19	-0.00	-0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	-0.13	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	-0.15	0.00	0.07	-0.00	-0.00	-0.02	-0.19	0.00	0.07	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.03	0.06	0.06	-0.04	-0.07	0.00	-0.03	0.08	0.10	-0.04	-0.07	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.04	0.03	0.06	-0.02	-0.07	-0.00	-0.04	0.04	0.10	-0.02	-0.07	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.03	-0.06	-0.06	0.04	0.07	-0.00	0.03	-0.08	-0.10	0.04	0.07	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.04	-0.03	-0.06	0.02	0.07	0.00	0.04	-0.04	-0.10	0.02	0.07	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	17.29	-0.46	0.18	-0.28	0.12	0.00	17.04	0.67	-0.30	-0.28	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	1.94	-0.05	0.02	-0.03	0.01	0.00	1.94	0.08	-0.04	-0.03	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.18	-0.01	-0.08	-0.00	0.00	0.01	0.13	0.00	-0.08	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	-0.22	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.02	0.15	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.18	0.01	0.08	0.00	-0.00	-0.01	-0.13	-0.00	0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	0.22	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.02	-0.15	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.03	-0.09	-0.47	-0.04	-0.13	-0.00	-0.03	0.06	0.06	-0.04	-0.13	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.04	-0.04	-0.49	-0.02	-0.14	0.00	-0.04	0.03	0.06	-0.02	-0.14	0.00
				Viento -Y exc.+	0.03	0.09	0.47	0.04	0.13	0.00	0.03	-0.06	-0.06	0.04	0.13	0.00
				Viento -Y exc.-	0.04	0.04	0.49	0.02	0.14	-0.00	0.04	-0.03	-0.06	0.02	0.14	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	40.86	-0.04	0.12	0.57	-3.00	0.00	40.84	-0.07	0.27	0.57	-3.00	0.00
				Sobrecarga de uso	10.73	-0.01	0.00	0.10	-0.44	0.00	10.73	-0.01	0.03	0.10	-0.44	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.23	-0.03	-0.18	-0.02	0.00	0.01	-0.22	-0.03	-0.18	-0.02	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	-0.25	0.01	-0.18	0.00	-0.00	0.02	-0.24	0.01	-0.18	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.23	0.03	0.18	0.02	-0.00	-0.01	0.22	0.03	0.18	0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	0.25	-0.01	0.18	-0.00	0.00	-0.02	0.24	-0.01	0.18	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.03	-0.11	-0.53	-0.09	-0.05	-0.00	-0.03	-0.11	-0.52	-0.09	-0.05	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.04	-0.08	-0.57	-0.09	-0.07	-0.00	-0.04	-0.08	-0.56	-0.09	-0.07	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.03	0.11	0.53	0.09	0.05	0.00	0.03	0.11	0.52	0.09	0.05	0.00
				Viento -Y exc.-	0.04	0.08	0.57	0.09	0.07	0.00	0.04	0.08	0.56	0.09	0.07	0.00
P24	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	20.96	-0.94	-0.25	0.39	0.10	0.00	20.93	-1.16	-0.31	0.39	0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	2.45	-0.13	-0.04	0.06	0.01	0.00	2.45	-0.16	-0.04	0.06	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.00	0.12	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.15	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.00	0.15	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.18	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.00	-0.12	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.00	-0.15	0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.00	-0.18	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.06	0.10	-0.04	-0.09	0.00	0.01	0.08	0.15	-0.04	-0.09	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.03	0.10	-0.02	-0.09	-0.00	0.01	0.03	0.15	-0.02	-0.09	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	-0.06	-0.10	0.04	0.09	-0.00	-0.01	-0.08	-0.15	0.04	0.09	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	-0.03	-0.10	0.02	0.09	0.00	-0.01	-0.03	-0.15	0.02	0.09	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	21.21	0.64	0.16	0.39	0.10	0.00	20.96	-0.94	-0.25	0.39	0.10	0.00
				Sobrecarga de uso	2.45	0.09	0.02	0.06	0.01	0.00	2.45	-0.13	-0.04	0.06	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.00	-0.18	-0.01	-0.07	-0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	-0.07	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.00	-0.22	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.00	0.15	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.00	0.18	0.01	0.07	0.00	-0.00	-0.00	-0.12	-0.00	0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.00	0.22	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.00	-0.15	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.09	-0.51	-0.04	-0.15	-0.00	0.01	0.06	0.10	-0.04	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	-0.04	-0.52	-0.02	-0.15	0.00	0.01	0.03	0.10	-0.02	-0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.09	0.51	0.04	0.15	0.00	-0.01	-0.06	-0.10	0.04	0.15	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	0.04	0.52	0.02	0.15	-0.00	-0.01	-0.03	-0.10	0.02	0.15	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	53.40	-0.09	0.15	4.31	-5.06	0.00	53.38	-0.30	0.40	4.31	-5.06	0.00
				Sobrecarga de uso	14.81	-0.05	0.01	3.30	-0.49	0.00	14.81	-0.21	0.03	3.30	-0.49	0.00
				Viento +X exc.+	0.00	-0.23	-0.01	-0.19	-0.02	0.00	0.00	-0.22	-0.01	-0.19	-0.02	0.00
				Viento +X exc.-	-0.00	-0.25	0.00	-0.19	-0.00	-0.00	-0.00	-0.24	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.00	0.23	0.01	0.19	0.02	-0.00	-0.00	0.22	0.01	0.19	0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	0.00	0.25	-0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.24	-0.00	0.19	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.15	-0.11	-0.60	-0.09	-0.37	-0.00	0.15	-0.11	-0.58	-0.09	-0.37	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.16	-0.08	-0.62	-0.10	-0.39	-0.00	0.16	-0.08	-0.60	-0.10	-0.39	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.15	0.11	0.60	0.09	0.37	0.00	-0.15	0.11	0.58	0.09	0.37	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.16	0.08	0.62	0.10	0.39	0.00	-0.16	0.08	0.60	0.10	0.39	0.00
P25	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	26.39	-0.21	-0.33	0.09	0.14	0.00	26.35	-0.26	-0.41	0.09	0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	3.26	-0.01	-0.04	0.00	0.02	0.00	3.26	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	0.12	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.01	0.15	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.14	-0.00	-0.06	0.00	0.00	0.01	0.18	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	-0.12	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.01	-0.15	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.14	0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.01	-0.18	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	0.06	0.10	-0.04	-0.09	0.00	0.03	0.08	0.15	-0.04	-0.09	0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	0.03	0.10	-0.02	-0.09	-0.00	0.03	0.04	0.15	-0.02	-0.09	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	-0.06	-0.10	0.04	0.09	-0.00	-0.03	-0.08	-0.15	0.04	0.09	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	-0.03	-0.10	0.02	0.09	0.00	-0.03	-0.04	-0.15	0.02	0.09	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	26.64	0.14	0.22	0.09	0.14	0.00	26.39	-0.21	-0.33	0.09	0.14	0.00
				Sobrecarga de uso	3.26	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	3.26	-0.01	-0.04	0.00	0.02	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.18	-0.00	-0.07	-0.00	0.00	0.01	0.12	0.00	-0.07	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.22	0.00	-0.09	0.00	-0.00	0.01	0.14	-0.00	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.18	0.00	0.07	0.00	-0.00	-0.01	-0.12	-0.00	0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.22	-0.00	0.09	-0.00	0.00	-0.01	-0.14	0.00	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	-0.09	-0.52	-0.04	-0.15	-0.00	0.03	0.06	0.10	-0.04	-0.15	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.05	-0.53	-0.02	-0.15	0.00	0.03	0.03	0.10	-0.02	-0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	0.09	0.52	0.04	0.15	0.00	-0.03	-0.06	-0.10	0.04	0.15	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.05	0.53	0.02	0.15	-0.00	-0.03	-0.03	-0.10	0.02	0.15	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	60.73	-0.03	0.12	-0.18	-2.43	0.00	60.71	-0.02	0.24	-0.18	-2.43	0.00
				Sobrecarga de uso	19.11	-0.00	0.00	-0.01	-0.20	0.00	19.11	-0.00	0.01	-0.01	-0.20	0.00
				Viento +X exc.+	0.01	-0.23	-0.00	-0.19	0.00	0.00	0.01	-0.22	-0.00	-0.19	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	-0.25	0.00	-0.19	-0.00	-0.00	0.01	-0.24	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.01	0.23	0.00	0.19	-0.00	-0.00	-0.01	0.22	0.00	0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	0.25	-0.00	0.19	0.00	0.00	-0.01	0.24	-0.00	0.19	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.04	-0.11	-0.68	-0.09	-0.16	-0.00	0.04	-0.11	-0.67	-0.09	-0.16	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.08	-0.68	-0.09	-0.15	-0.00	0.03	-0.08	-0.67	-0.09	-0.15	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.04	0.11	0.68	0.09	0.16	0.00	-0.04	0.11	0.67	0.09	0.16	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.08	0.68	0.09	0.15	0.00	-0.03	0.08	0.67	0.09	0.15	0.00
P26	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	13.51	6.33	0.23	-1.82	0.48	0.00	13.48	7.35	-0.03	-1.82	0.48	0.00
				Sobrecarga de uso	1.44	0.55	0.02	-0.55	0.04	0.00	1.44	0.85	-0.01	-0.55	0.04	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.12	0.01	0.06	0.01	0.00	0.02	0.09	0.00	0.06	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.19	-0.00	0.15	-0.00	0.00	0.01	0.11	-0.00	0.15	-0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.12	-0.01	-0.06	-0.01	-0.00	-0.02	-0.09	-0.00	-0.06	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.19	0.00	-0.15	0.00	-0.00	-0.01	-0.11	0.00	-0.15	0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	0.02	0.15	-0.03	0.07	-0.00	0.03	0.04	0.11	-0.03	0.07	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.04	-0.04	0.16	-0.10	0.08	-0.00	0.04	0.01	0.12	-0.10	0.08	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	-0.02	-0.15	0.03	-0.07	0.00	-0.03	-0.04	-0.11	0.03	-0.07	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.04	0.04	-0.16	0.10	-0.08	0.00	-0.04	-0.01	-0.12	0.10	-0.08	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.51	Carga permanente	22.77	-0.18	0.04	0.05	0.03	-0.00	22.55	-0.36	-0.08	0.05	0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	2.29	0.04	0.00	0.05	0.00	-0.00	2.29	-0.12	-0.01	0.05	0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.03	-0.25	-0.00	-0.13	-0.00	0.00	-0.03	0.21	0.01	-0.13	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.33	0.00	-0.17	0.00	-0.00	-0.05	0.28	-0.00	-0.17	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.03	0.25	0.00	0.13	0.00	-0.00	0.03	-0.21	-0.01	0.13	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.33	-0.00	0.17	-0.00	0.00	0.05	-0.28	0.00	0.17	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.02	-0.12	-0.61	-0.06	-0.21	-0.00	-0.02	0.09	0.12	-0.06	-0.21	-0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	-0.03	-0.61	-0.01	-0.21	-0.00	0.00	0.01	0.13	-0.01	-0.21	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.02	0.12	0.61	0.06	0.21	0.00	0.02	-0.09	-0.12	0.06	0.21	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.00	0.03	0.61	0.01	0.21	0.00	-0.00	-0.01	-0.13	0.01	0.21	0.00
Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	54.82	0.03	0.16	-4.84	-5.00	0.00	54.80	0.27	0.41	-4.84	-5.00	0.00	
			Sobrecarga de uso	14.64	0.04	0.01	-3.45	-0.40	0.00	14.64	0.21	0.03	-3.45	-0.40	0.00	
			Viento +X exc.+	-0.04	-0.23	0.01	-0.12	0.02	0.00	-0.04	-0.22	0.01	-0.12	0.02	0.00	
			Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.00	-0.08	0.00	-0.00	-0.05	-0.25	-0.00	-0.08	0.00	-0.00	
			Viento -X exc.+	0.04	0.23	-0.01	0.12	-0.02	-0.00	0.04	0.22	-0.01	0.12	-0.02	-0.00	
			Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.00	0.08	-0.00	0.00	0.05	0.25	0.00	0.08	-0.00	0.00	
			Viento +Y exc.+	0.17	-0.11	-0.75	-0.06	-0.49	-0.00	0.17	-0.11	-0.73	-0.06	-0.49	-0.00	
			Viento +Y exc.-	0.18	-0.08	-0.73	-0.09	-0.46	-0.00	0.18	-0.08	-0.71	-0.09	-0.46	-0.00	
			Viento -Y exc.+	-0.17	0.11	0.75	0.06	0.49	0.00	-0.17	0.11	0.73	0.06	0.49	0.00	
			Viento -Y exc.-	-0.18	0.08	0.73	0.09	0.46	0.00	-0.18	0.08	0.71	0.09	0.46	0.00	
P27	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.51	Carga permanente	16.09	-0.98	0.19	-0.58	0.15	-0.00	15.87	1.06	-0.35	-0.58	0.15	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.78	-0.08	0.02	-0.05	0.02	-0.00	1.78	0.10	-0.04	-0.05	0.02	-0.00
				Viento +X exc.+	-0.03	-0.27	0.01	-0.15	0.00	0.00	-0.03	0.24	-0.00	-0.15	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.34	-0.00	-0.19	-0.00	-0.00	-0.05	0.30	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.03	0.27	-0.01	0.15	-0.00	-0.00	0.03	-0.24	0.00	0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.34	0.00	0.19	0.00	0.00	0.05	-0.30	-0.00	0.19	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.06	-0.13	-0.59	-0.07	-0.19	-0.00	-0.06	0.12	0.06	-0.07	-0.19	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.04	-0.05	-0.58	-0.03	-0.18	-0.00	-0.04	0.05	0.06	-0.03	-0.18	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.06	0.13	0.59	0.07	0.19	0.00	0.06	-0.12	-0.06	0.07	0.19	0.00
				Viento -Y exc.-	0.04	0.05	0.58	0.03	0.18	0.00	0.04	-0.05	-0.06	0.03	0.18	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	37.82	-0.00	0.13	-2.43	-2.81	0.00	37.80	0.12	0.27	-2.43	-2.81	0.00
				Sobrecarga de uso	9.87	0.01	0.01	-1.15	-0.42	0.00	9.87	0.07	0.03	-1.15	-0.42	0.00
				Viento +X exc.+	-0.05	-0.23	0.02	-0.11	0.02	0.00	-0.05	-0.22	0.02	-0.11	0.02	0.00
				Viento +X exc.-	-0.06	-0.25	-0.01	-0.09	0.00	-0.00	-0.06	-0.25	-0.01	-0.09	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.05	0.23	-0.02	0.11	-0.02	-0.00	0.05	0.22	-0.02	0.11	-0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	0.06	0.25	0.01	0.09	-0.00	0.00	0.06	0.25	0.01	0.09	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.07	-0.11	-0.83	-0.06	-0.23	-0.00	-0.07	-0.11	-0.82	-0.06	-0.23	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.05	-0.08	-0.79	-0.09	-0.21	-0.00	-0.05	-0.08	-0.78	-0.09	-0.21	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.07	0.11	0.83	0.06	0.23	0.00	0.07	0.11	0.82	0.06	0.23	0.00
				Viento -Y exc.-	0.05	0.08	0.79	0.09	0.21	0.00	0.05	0.08	0.78	0.09	0.21	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P28	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/3.51	Carga permanente	7.52	-1.90	0.11	-1.31	0.10	-0.00	7.31	2.70	-0.23	-1.31	0.10	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.65	-0.18	0.01	-0.13	0.01	-0.00	0.65	0.27	-0.02	-0.13	0.01	-0.00
				Viento +X exc.+	0.08	-0.23	0.01	-0.11	0.00	0.00	0.08	0.17	-0.00	-0.11	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.11	-0.29	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.11	0.22	-0.00	-0.15	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.08	0.23	-0.01	0.11	-0.00	-0.00	-0.08	-0.17	0.00	0.11	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.11	0.29	0.00	0.15	0.00	0.00	-0.11	-0.22	0.00	0.15	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.02	-0.11	-0.56	-0.05	-0.16	-0.00	0.02	0.08	-0.00	-0.05	-0.16	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.00	-0.04	-0.54	-0.02	-0.15	-0.00	-0.00	0.03	-0.00	-0.02	-0.15	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.02	0.11	0.56	0.05	0.16	0.00	-0.02	-0.08	0.00	0.05	0.16	0.00
				Viento -Y exc.-	0.00	0.04	0.54	0.02	0.15	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.15	0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	23.25	0.03	0.04	-4.98	5.21	0.00	23.23	0.28	-0.22	-4.98	5.21	0.00
				Sobrecarga de uso	4.48	0.03	-0.00	-2.68	0.33	0.00	4.48	0.16	-0.02	-2.68	0.33	0.00
				Viento +X exc.+	0.13	-0.23	0.04	-0.07	0.02	0.00	0.13	-0.23	0.03	-0.07	0.02	0.00
				Viento +X exc.-	0.15	-0.25	-0.01	-0.05	-0.02	-0.00	0.15	-0.25	-0.01	-0.05	-0.02	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.13	0.23	-0.04	0.07	-0.02	-0.00	-0.13	0.23	-0.03	0.07	-0.02	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.15	0.25	0.01	0.05	0.02	0.00	-0.15	0.25	0.01	0.05	0.02	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.04	-0.11	-0.89	-0.05	-0.56	-0.00	-0.04	-0.11	-0.86	-0.05	-0.56	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.06	-0.08	-0.84	-0.08	-0.52	-0.00	-0.06	-0.08	-0.81	-0.08	-0.52	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.04	0.11	0.89	0.05	0.56	0.00	0.04	0.11	0.86	0.05	0.56	0.00
				Viento -Y exc.-	0.06	0.08	0.84	0.08	0.52	0.00	0.06	0.08	0.81	0.08	0.52	0.00
P29	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	5.36	-1.67	-0.11	0.70	0.04	0.00	5.33	-2.06	-0.14	0.70	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	0.47	-0.17	-0.01	0.07	0.00	0.00	0.47	-0.21	-0.01	0.07	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	0.09	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	-0.04	0.11	0.00	-0.03	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	0.12	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.14	0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.04	-0.09	-0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	-0.11	-0.00	0.03	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.05	-0.12	-0.00	0.05	-0.00	-0.00	0.05	-0.14	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.08	0.07	0.05	-0.04	-0.07	0.00	-0.08	0.09	0.09	-0.04	-0.07	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.06	0.03	0.05	-0.02	-0.07	-0.00	-0.06	0.04	0.09	-0.02	-0.07	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.08	-0.07	-0.05	0.04	0.07	-0.00	0.08	-0.09	-0.09	0.04	0.07	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.06	-0.03	-0.05	0.02	0.07	0.00	0.06	-0.04	-0.09	0.02	0.07	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	5.61	1.16	0.06	0.70	0.04	0.00	5.36	-1.67	-0.11	0.70	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	0.47	0.12	0.00	0.07	0.00	0.00	0.47	-0.17	-0.01	0.07	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.04	-0.15	-0.01	-0.06	-0.00	0.00	-0.04	0.09	0.00	-0.06	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.05	-0.20	0.00	-0.08	0.00	-0.00	-0.05	0.12	0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.04	0.15	0.01	0.06	0.00	-0.00	0.04	-0.09	-0.00	0.06	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	0.05	0.20	-0.00	0.08	-0.00	0.00	0.05	-0.12	-0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.08	-0.12	-0.48	-0.04	-0.13	-0.00	-0.08	0.07	0.05	-0.04	-0.13	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.06	-0.06	-0.48	-0.02	-0.13	0.00	-0.06	0.03	0.05	-0.02	-0.13	0.00
				Viento -Y exc.+	0.08	0.12	0.48	0.04	0.13	0.00	0.08	-0.07	-0.05	0.04	0.13	0.00
				Viento -Y exc.-	0.06	0.06	0.48	0.02	0.13	-0.00	0.06	-0.03	-0.05	0.02	0.13	-0.00
Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	18.25	-0.12	0.07	7.36	1.40	0.00	18.23	-0.49	-0.00	7.36	1.40	0.00	
			Sobrecarga de uso	3.08	-0.03	-0.00	2.30	-0.01	0.00	3.08	-0.15	0.00	2.30	-0.01	0.00	
			Viento +X exc.+	-0.07	-0.22	-0.01	-0.13	-0.01	0.00	-0.07	-0.21	-0.01	-0.13	-0.01	0.00	
			Viento +X exc.-	-0.08	-0.25	0.00	-0.13	0.01	-0.00	-0.08	-0.25	0.00	-0.13	0.01	-0.00	
			Viento -X exc.+	0.07	0.22	0.01	0.13	0.01	-0.00	0.07	0.21	0.01	0.13	0.01	-0.00	
			Viento -X exc.-	0.08	0.25	-0.00	0.13	-0.01	0.00	0.08	0.25	-0.00	0.13	-0.01	0.00	
			Viento +Y exc.+	-0.24	-0.16	-0.60	-0.09	-0.39	-0.00	-0.24	-0.16	-0.58	-0.09	-0.39	-0.00	
			Viento +Y exc.-	-0.23	-0.12	-0.62	-0.10	-0.41	-0.00	-0.23	-0.12	-0.60	-0.10	-0.41	-0.00	
			Viento -Y exc.+	0.24	0.16	0.60	0.09	0.39	0.00	0.24	0.16	0.58	0.09	0.39	0.00	
			Viento -Y exc.-	0.23	0.12	0.62	0.10	0.41	0.00	0.23	0.12	0.60	0.10	0.41	0.00	
P30	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	12.28	-0.03	-0.19	0.02	0.08	0.00	12.25	-0.04	-0.23	0.02	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	1.25	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	1.25	-0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.00	0.12	0.00	-0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.15	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.00	0.16	-0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.20	-0.00	-0.07	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.00	-0.12	-0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.00	-0.16	0.00	0.07	-0.00	-0.00	-0.00	-0.20	0.00	0.07	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	-0.07	0.09	0.08	-0.06	-0.08	0.00	-0.07	0.13	0.12	-0.06	-0.08	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.07	0.05	0.08	-0.03	-0.08	-0.00	-0.07	0.06	0.13	-0.03	-0.08	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.07	-0.09	-0.08	0.06	0.08	-0.00	0.07	-0.13	-0.12	0.06	0.08	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.07	-0.05	-0.08	0.03	0.08	0.00	0.07	-0.06	-0.13	0.03	0.08	0.00
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	12.53	0.03	0.12	0.02	0.08	0.00	12.28	-0.03	-0.19	0.02	0.08	0.00
				Sobrecarga de uso	1.25	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	1.25	-0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.00	-0.17	-0.00	-0.07	-0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	-0.07	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.00	-0.23	0.00	-0.10	0.00	-0.00	0.00	0.16	-0.00	-0.10	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.00	0.17	0.00	0.07	0.00	-0.00	-0.00	-0.12	-0.00	0.07	0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.00	0.23	-0.00	0.10	-0.00	0.00	-0.00	-0.16	0.00	0.10	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.07	-0.14	-0.51	-0.06	-0.14	-0.00	-0.07	0.09	0.08	-0.06	-0.14	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.07	-0.06	-0.51	-0.03	-0.15	-0.00	-0.07	0.05	0.08	-0.03	-0.15	0.00
				Viento -Y exc.+	0.07	0.14	0.51	0.06	0.14	0.00	0.07	-0.09	-0.08	0.06	0.14	0.00
				Viento -Y exc.-	0.07	0.06	0.51	0.03	0.15	-0.00	0.07	-0.05	-0.08	0.03	0.15	-0.00
Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	30.63	-0.03	0.12	-0.08	-2.59	0.00	30.61	-0.03	0.25	-0.08	-2.59	0.00	
			Sobrecarga de uso	6.40	-0.00	0.01	-0.01	-0.43	0.00	6.40	-0.00	0.03	-0.01	-0.43	0.00	
			Viento +X exc.+	0.00	-0.22	-0.00	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.21	-0.00	-0.18	0.00	0.00	
			Viento +X exc.-	0.00	-0.25	0.00	-0.18	-0.00	-0.00	0.00	-0.25	0.00	-0.18	-0.00	-0.00	
			Viento -X exc.+	-0.00	0.22	0.00	0.18	-0.00	-0.00	-0.00	0.21	0.00	0.18	-0.00	-0.00	
			Viento -X exc.-	-0.00	0.25	-0.00	0.18	0.00	-0.00	-0.00	0.25	-0.00	0.18	0.00	0.00	
			Viento +Y exc.+	-0.07	-0.16	-0.68	-0.13	-0.16	-0.00	-0.07	-0.16	-0.67	-0.13	-0.16	-0.00	
			Viento +Y exc.-	-0.07	-0.12	-0.68	-0.13	-0.16	-0.00	-0.07	-0.12	-0.67	-0.13	-0.16	-0.00	
			Viento -Y exc.+	0.07	0.16	0.68	0.13	0.16	0.00	0.07	0.16	0.67	0.13	0.16	0.00	
			Viento -Y exc.-	0.07	0.12	0.68	0.13	0.16	0.00	0.07	0.12	0.67	0.13	0.16	0.00	
P31	Cubierta comedor	HE 200 B	4.05/4.61	Carga permanente	5.48	1.69	-0.12	-0.70	0.05	0.00	5.45	2.08	-0.15	-0.70	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	0.47	0.17	-0.01	-0.07	0.00	0.00	0.47	0.21	-0.01	-0.07	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.04	0.09	-0.00	-0.03	0.00	-0.00	0.04	0.11	-0.00	-0.03	0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	0.06	0.12	-0.00	-0.05	0.00	0.00	0.06	0.15	-0.00	-0.05	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.04	-0.09	0.00	0.03	-0.00	0.00	-0.04	-0.11	0.00	0.03	-0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.06	-0.12	0.00	0.05	-0.00	-0.00	-0.06	-0.15	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	0.06	0.02	-0.04	-0.06	0.00	0.00	0.08	0.06	-0.04	-0.06	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.03	0.02	-0.02	-0.06	-0.00	-0.02	0.04	0.06	-0.02	-0.06	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	-0.06	-0.02	0.04	0.06	-0.00	-0.00	-0.08	-0.06	0.04	0.06	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	-0.03	-0.02	0.02	0.06	0.00	0.02	-0.04	-0.06	0.02	0.06	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Cubierta catering	HE 200 B	-0.00/4.05	Carga permanente	5.73	-1.15	0.08	-0.70	0.05	0.00	5.48	1.69	-0.12	-0.70	0.05	0.00
				Sobrecarga de uso	0.47	-0.12	0.01	-0.07	0.00	0.00	0.47	0.17	-0.01	-0.07	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.04	-0.15	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.04	0.09	-0.00	-0.06	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.06	-0.20	0.00	-0.08	0.00	-0.00	0.06	0.12	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.04	0.15	-0.00	0.06	-0.00	-0.00	-0.04	-0.09	0.00	0.06	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.06	0.20	-0.00	0.08	-0.00	0.00	-0.06	-0.12	0.00	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.11	-0.48	-0.04	-0.12	-0.00	0.00	0.06	0.02	-0.04	-0.12	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	-0.05	-0.48	-0.02	-0.12	0.00	-0.02	0.03	0.02	-0.02	-0.12	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	0.11	0.48	0.04	0.12	0.00	-0.00	-0.06	-0.02	0.04	0.12	0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	0.05	0.48	0.02	0.12	-0.00	0.02	-0.03	-0.02	0.02	0.12	-0.00
	Sanitario	40x40	-1.05/-1.00	Carga permanente	18.25	0.06	0.08	-7.45	1.30	0.00	18.23	0.44	0.01	-7.45	1.30	0.00
				Sobrecarga de uso	3.09	0.03	0.00	-2.33	-0.05	0.00	3.09	0.14	0.01	-2.33	-0.05	0.00
				Viento +X exc.+	0.07	-0.22	0.01	-0.13	0.01	0.00	0.07	-0.21	0.01	-0.13	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.09	-0.25	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00	0.09	-0.25	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.07	0.22	-0.01	0.13	-0.01	-0.00	-0.07	0.21	-0.01	0.13	-0.01	-0.00
				Viento -X exc.-	-0.09	0.25	0.00	0.13	0.01	0.00	-0.09	0.25	0.00	0.13	0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.16	-0.16	-0.75	-0.10	-0.61	-0.00	-0.16	-0.16	-0.72	-0.10	-0.61	-0.00
				Viento +Y exc.-	-0.18	-0.12	-0.73	-0.11	-0.58	-0.00	-0.18	-0.12	-0.70	-0.11	-0.58	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.16	0.16	0.75	0.10	0.61	0.00	0.16	0.16	0.72	0.10	0.61	0.00
				Viento -Y exc.-	0.18	0.12	0.73	0.11	0.58	0.00	0.18	0.12	0.70	0.11	0.58	0.00

4.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Carga permanente	26.03	-0.15	0.13	8.06	-4.62	0.00
	Sobrecarga de uso	5.31	-0.06	0.00	3.82	-0.24	0.00
	Viento +X exc.+	-0.08	-0.27	-0.04	-0.14	-0.05	0.00
	Viento +X exc.-	-0.07	-0.24	0.01	-0.14	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.08	0.27	0.04	0.14	0.05	-0.00
	Viento -X exc.-	0.07	0.24	-0.01	0.14	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.10	0.14	-0.45	0.08	-0.14	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.09	0.11	-0.51	0.08	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.10	-0.14	0.45	-0.08	0.14	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.09	-0.11	0.51	-0.08	0.19	0.00
P2	Carga permanente	41.26	-0.06	0.04	0.58	3.24	0.00
	Sobrecarga de uso	10.79	-0.01	-0.01	0.11	0.45	0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.27	-0.03	-0.19	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.01	-0.24	0.01	-0.19	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.27	0.03	0.19	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.01	0.24	-0.01	0.19	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	0.14	-0.53	0.11	-0.05	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.11	-0.57	0.12	-0.07	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	-0.14	0.53	-0.11	0.05	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.11	0.57	-0.12	0.07	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P3	Carga permanente	39.76	-0.05	0.04	0.01	3.18	0.00
	Sobrecarga de uso	10.65	-0.01	-0.01	-0.00	0.50	0.00
	Viento +X exc.+	-0.00	-0.27	-0.01	-0.20	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.24	0.00	-0.20	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.00	0.27	0.01	0.20	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.24	-0.00	0.20	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.05	0.14	-0.60	0.12	-0.09	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.05	0.11	-0.62	0.12	-0.10	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.05	-0.14	0.60	-0.12	0.09	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.05	-0.11	0.62	-0.12	0.10	0.00
P4	Carga permanente	40.71	-0.05	0.05	-0.09	3.29	0.00
	Sobrecarga de uso	10.71	-0.01	-0.01	-0.00	0.51	0.00
	Viento +X exc.+	0.01	-0.27	-0.00	-0.20	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.24	0.00	-0.20	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.01	0.27	0.00	0.20	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.24	-0.00	0.20	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.05	0.14	-0.68	0.11	-0.17	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.05	0.11	-0.68	0.11	-0.17	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.05	-0.14	0.68	-0.11	0.17	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.05	-0.11	0.68	-0.11	0.17	0.00
P5	Carga permanente	41.71	-0.05	0.05	-0.35	3.22	0.00
	Sobrecarga de uso	10.56	-0.01	-0.00	-0.12	0.47	0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.27	0.01	-0.09	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.03	-0.24	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.27	-0.01	0.09	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.03	0.24	0.00	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.05	0.14	-0.75	0.09	-0.14	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.04	0.11	-0.74	0.13	-0.12	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.05	-0.14	0.75	-0.09	0.14	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.04	-0.11	0.74	-0.13	0.12	0.00
P6	Carga permanente	38.00	-0.02	0.06	-2.61	3.04	0.00
	Sobrecarga de uso	9.90	0.01	-0.00	-1.19	0.44	0.00
	Viento +X exc.+	-0.06	-0.27	0.03	-0.09	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.24	-0.01	-0.12	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.06	0.27	-0.03	0.09	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.24	0.01	0.12	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.07	0.14	-0.83	0.08	-0.23	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.05	0.11	-0.79	0.11	-0.21	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.07	-0.14	0.83	-0.08	0.23	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.05	-0.11	0.79	-0.11	0.21	0.00
P7	Carga permanente	23.15	0.01	0.17	-5.17	-4.93	0.00
	Sobrecarga de uso	4.47	0.03	0.01	-2.71	-0.31	0.00
	Viento +X exc.+	0.16	-0.27	0.04	-0.05	0.05	0.00
	Viento +X exc.-	0.13	-0.24	-0.01	-0.08	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.16	0.27	-0.04	0.05	-0.05	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.13	0.24	0.01	0.08	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	0.14	-0.89	0.07	-0.57	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.06	0.11	-0.84	0.10	-0.52	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	-0.14	0.89	-0.07	0.57	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.06	-0.11	0.84	-0.10	0.52	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P8	Carga permanente	44.35	-0.17	0.07	9.92	0.22	0.00
	Sobrecarga de uso	10.74	-0.12	-0.00	8.87	0.11	0.00
	Viento +X exc.+	-0.08	-0.26	-0.04	-0.11	-0.05	0.00
	Viento +X exc.-	-0.07	-0.25	0.01	-0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.08	0.26	0.04	0.11	0.05	-0.00
	Viento -X exc.-	0.07	0.25	-0.01	0.11	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.01	0.06	-0.45	0.03	-0.26	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.00	0.04	-0.51	0.04	-0.32	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.01	-0.06	0.45	-0.03	0.26	0.00
	Viento -Y exc.-	0.00	-0.04	0.51	-0.04	0.32	0.00
P9	Carga permanente	64.19	-0.06	0.08	0.98	0.13	0.00
	Sobrecarga de uso	21.42	-0.01	-0.00	0.21	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.26	-0.03	-0.15	-0.02	0.00
	Viento +X exc.-	0.02	-0.24	0.01	-0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.26	0.03	0.15	0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	0.24	-0.01	0.15	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.02	0.06	-0.53	0.04	-0.03	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.02	0.04	-0.57	0.04	-0.05	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.02	-0.06	0.53	-0.04	0.03	0.00
	Viento -Y exc.-	0.02	-0.04	0.57	-0.04	0.05	0.00
P10	Carga permanente	60.23	-0.05	0.08	0.02	0.13	0.00
	Sobrecarga de uso	21.34	-0.01	-0.00	0.03	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	-0.01	-0.26	-0.01	-0.15	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.24	0.00	-0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.01	0.26	0.01	0.15	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.24	-0.00	0.15	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.02	0.06	-0.60	0.04	-0.07	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.02	0.04	-0.62	0.04	-0.08	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.02	-0.06	0.60	-0.04	0.07	0.00
	Viento -Y exc.-	0.02	-0.04	0.62	-0.04	0.08	0.00
P11	Carga permanente	62.76	-0.04	0.09	-0.25	0.12	0.00
	Sobrecarga de uso	21.46	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.01	-0.26	-0.00	-0.15	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.01	-0.24	0.00	-0.15	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.01	0.26	0.00	0.15	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.01	0.24	-0.00	0.15	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.01	0.06	-0.68	0.04	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.01	0.04	-0.68	0.04	-0.15	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.01	-0.06	0.68	-0.04	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	0.01	-0.04	0.68	-0.04	0.15	0.00
P12	Carga permanente	68.89	-0.04	0.09	-0.87	0.11	0.00
	Sobrecarga de uso	22.24	-0.00	0.00	-0.23	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.26	0.01	0.05	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.25	-0.00	0.03	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.26	-0.01	-0.05	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.25	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.01	0.06	-0.76	0.02	0.09	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.02	0.04	-0.74	0.04	0.12	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.01	-0.06	0.76	-0.02	-0.09	0.00
	Viento -Y exc.-	0.02	-0.04	0.74	-0.04	-0.12	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P13	Carga permanente	60.89	-0.00	0.10	-3.55	0.13	0.00
	Sobrecarga de uso	21.77	0.03	0.00	-2.69	0.02	0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.26	0.02	-0.04	0.02	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.01	-0.06	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.26	-0.02	0.04	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.01	0.06	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	0.06	-0.83	0.03	-0.21	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.03	0.04	-0.79	0.04	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	-0.06	0.83	-0.03	0.21	0.00
	Viento -Y exc.-	0.03	-0.04	0.79	-0.04	0.19	0.00
P14	Carga permanente	46.75	0.04	0.09	-6.65	0.65	0.00
	Sobrecarga de uso	9.76	0.07	0.00	-6.09	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.14	-0.26	0.04	-0.02	0.03	0.00
	Viento +X exc.-	0.14	-0.25	-0.01	-0.03	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.14	0.26	-0.04	0.02	-0.03	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.14	0.25	0.01	0.03	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.44	0.06	-0.89	0.04	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.43	0.04	-0.84	0.06	-0.12	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.44	-0.06	0.89	-0.04	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.43	-0.04	0.84	-0.06	0.12	0.00
P15	Carga permanente	44.37	-0.17	0.07	9.88	0.05	0.00
	Sobrecarga de uso	10.75	-0.12	-0.00	8.87	-0.10	0.00
	Viento +X exc.+	-0.07	-0.24	-0.04	-0.11	-0.05	0.00
	Viento +X exc.-	-0.07	-0.25	0.01	-0.11	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.07	0.24	0.04	0.11	0.05	-0.00
	Viento -X exc.-	0.07	0.25	-0.01	0.11	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	0.00	-0.03	-0.45	-0.01	-0.26	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.51	-0.02	-0.32	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.00	0.03	0.45	0.01	0.26	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.01	0.02	0.51	0.02	0.32	0.00
P16	Carga permanente	64.17	-0.05	0.08	0.95	0.07	0.00
	Sobrecarga de uso	21.42	-0.01	-0.00	0.21	-0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.02	-0.24	-0.03	-0.15	-0.02	0.00
	Viento +X exc.-	0.02	-0.25	0.01	-0.14	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.02	0.24	0.03	0.15	0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	0.25	-0.01	0.14	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.02	-0.03	-0.53	-0.01	-0.03	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.02	-0.02	-0.57	-0.02	-0.05	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.02	0.03	0.53	0.01	0.03	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.02	0.02	0.57	0.02	0.05	0.00
P17	Carga permanente	59.46	-0.03	0.08	-0.63	0.08	0.00
	Sobrecarga de uso	20.94	-0.00	-0.00	-0.37	0.00	0.00
	Viento +X exc.+	-0.01	-0.24	-0.01	-0.15	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.01	-0.25	0.00	-0.15	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.01	0.24	0.01	0.15	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.01	0.25	-0.00	0.15	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.60	-0.02	-0.07	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.62	-0.02	-0.08	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.01	0.03	0.60	0.02	0.07	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.01	0.02	0.62	0.02	0.08	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P18	Carga permanente	61.51	-0.04	0.09	-0.31	0.09	0.00
	Sobrecarga de uso	20.71	-0.01	0.00	-0.02	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.01	-0.24	-0.00	-0.15	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.01	-0.25	0.00	-0.15	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.01	0.24	0.00	0.15	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.01	0.25	-0.00	0.15	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.68	-0.02	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.00	-0.02	-0.68	-0.02	-0.15	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.01	0.03	0.68	0.02	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.00	0.02	0.68	0.02	0.15	0.00
P19	Carga permanente	68.18	-0.04	0.09	-0.02	0.08	0.00
	Sobrecarga de uso	21.86	-0.01	0.00	0.20	-0.01	0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.24	0.01	0.03	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.04	-0.25	-0.00	0.05	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.24	-0.01	-0.03	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.04	0.25	0.00	-0.05	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.01	-0.03	-0.76	0.00	0.09	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.01	-0.02	-0.74	-0.02	0.12	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.01	0.03	0.76	-0.00	-0.09	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.01	0.02	0.74	0.02	-0.12	0.00
P20	Carga permanente	60.81	0.00	0.10	-3.51	0.08	0.00
	Sobrecarga de uso	21.76	0.03	0.00	-2.68	-0.01	0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.24	0.02	-0.05	0.02	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.01	-0.04	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.24	-0.02	0.05	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.01	0.04	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.03	-0.03	-0.83	-0.01	-0.21	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.03	-0.02	-0.79	-0.02	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.03	0.03	0.83	0.01	0.21	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.03	0.02	0.79	0.02	0.19	0.00
P21	Carga permanente	46.75	0.04	0.11	-6.58	-0.26	0.00
	Sobrecarga de uso	9.76	0.07	0.00	-6.08	0.01	0.00
	Viento +X exc.+	0.14	-0.24	0.04	-0.03	0.03	0.00
	Viento +X exc.-	0.14	-0.25	-0.01	-0.02	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.14	0.24	-0.04	0.03	-0.03	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.14	0.25	0.01	0.02	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.45	-0.03	-0.89	-0.03	-0.15	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.44	-0.02	-0.84	-0.04	-0.12	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.45	0.03	0.89	0.03	0.15	0.00
	Viento -Y exc.-	0.44	0.02	0.84	0.04	0.12	0.00
P22	Carga permanente	26.12	-0.14	0.01	7.93	4.85	0.00
	Sobrecarga de uso	5.33	-0.05	-0.01	3.80	0.24	0.00
	Viento +X exc.+	-0.07	-0.23	-0.04	-0.13	-0.03	0.00
	Viento +X exc.-	-0.08	-0.25	0.01	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.07	0.23	0.04	0.13	0.03	-0.00
	Viento -X exc.-	0.08	0.25	-0.01	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.10	-0.11	-0.45	-0.06	-0.14	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.09	-0.08	-0.51	-0.06	-0.19	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.10	0.11	0.45	0.06	0.14	0.00
	Viento -Y exc.-	0.09	0.08	0.51	0.06	0.19	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P23	Carga permanente	40.86	-0.04	0.12	0.57	-3.00	0.00
	Sobrecarga de uso	10.73	-0.01	0.00	0.10	-0.44	0.00
	Viento +X exc.+	0.01	-0.23	-0.03	-0.18	-0.02	0.00
	Viento +X exc.-	0.02	-0.25	0.01	-0.18	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.01	0.23	0.03	0.18	0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.02	0.25	-0.01	0.18	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.03	-0.11	-0.53	-0.09	-0.05	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.04	-0.08	-0.57	-0.09	-0.07	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.03	0.11	0.53	0.09	0.05	0.00
	Viento -Y exc.-	0.04	0.08	0.57	0.09	0.07	0.00
P24	Carga permanente	53.40	-0.09	0.15	4.31	-5.06	0.00
	Sobrecarga de uso	14.81	-0.05	0.01	3.30	-0.49	0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.23	-0.01	-0.19	-0.02	0.00
	Viento +X exc.-	-0.00	-0.25	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.23	0.01	0.19	0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	0.00	0.25	-0.00	0.19	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.15	-0.11	-0.60	-0.09	-0.37	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.16	-0.08	-0.62	-0.10	-0.39	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.15	0.11	0.60	0.09	0.37	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.16	0.08	0.62	0.10	0.39	0.00
P25	Carga permanente	60.73	-0.03	0.12	-0.18	-2.43	0.00
	Sobrecarga de uso	19.11	-0.00	0.00	-0.01	-0.20	0.00
	Viento +X exc.+	0.01	-0.23	-0.00	-0.19	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.01	-0.25	0.00	-0.19	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.01	0.23	0.00	0.19	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.01	0.25	-0.00	0.19	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.04	-0.11	-0.68	-0.09	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.03	-0.08	-0.68	-0.09	-0.15	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.04	0.11	0.68	0.09	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.03	0.08	0.68	0.09	0.15	0.00
P26	Carga permanente	54.82	0.03	0.16	-4.84	-5.00	0.00
	Sobrecarga de uso	14.64	0.04	0.01	-3.45	-0.40	0.00
	Viento +X exc.+	-0.04	-0.23	0.01	-0.12	0.02	0.00
	Viento +X exc.-	-0.05	-0.25	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.04	0.23	-0.01	0.12	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	0.05	0.25	0.00	0.08	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	0.17	-0.11	-0.75	-0.06	-0.49	-0.00
	Viento +Y exc.-	0.18	-0.08	-0.73	-0.09	-0.46	-0.00
	Viento -Y exc.+	-0.17	0.11	0.75	0.06	0.49	0.00
	Viento -Y exc.-	-0.18	0.08	0.73	0.09	0.46	0.00
P27	Carga permanente	37.82	-0.00	0.13	-2.43	-2.81	0.00
	Sobrecarga de uso	9.87	0.01	0.01	-1.15	-0.42	0.00
	Viento +X exc.+	-0.05	-0.23	0.02	-0.11	0.02	0.00
	Viento +X exc.-	-0.06	-0.25	-0.01	-0.09	0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	0.05	0.23	-0.02	0.11	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	0.06	0.25	0.01	0.09	-0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.11	-0.83	-0.06	-0.23	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.05	-0.08	-0.79	-0.09	-0.21	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.11	0.83	0.06	0.23	0.00
	Viento -Y exc.-	0.05	0.08	0.79	0.09	0.21	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P28	Carga permanente	23.25	0.03	0.04	-4.98	5.21	0.00
	Sobrecarga de uso	4.48	0.03	-0.00	-2.68	0.33	0.00
	Viento +X exc.+	0.13	-0.23	0.04	-0.07	0.02	0.00
	Viento +X exc.-	0.15	-0.25	-0.01	-0.05	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.13	0.23	-0.04	0.07	-0.02	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.15	0.25	0.01	0.05	0.02	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.04	-0.11	-0.89	-0.05	-0.56	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.06	-0.08	-0.84	-0.08	-0.52	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.04	0.11	0.89	0.05	0.56	0.00
	Viento -Y exc.-	0.06	0.08	0.84	0.08	0.52	0.00
P29	Carga permanente	18.25	-0.12	0.07	7.36	1.40	0.00
	Sobrecarga de uso	3.08	-0.03	-0.00	2.30	-0.01	0.00
	Viento +X exc.+	-0.07	-0.22	-0.01	-0.13	-0.01	0.00
	Viento +X exc.-	-0.08	-0.25	0.00	-0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	0.07	0.22	0.01	0.13	0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	0.08	0.25	-0.00	0.13	-0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.24	-0.16	-0.60	-0.09	-0.39	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.23	-0.12	-0.62	-0.10	-0.41	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.24	0.16	0.60	0.09	0.39	0.00
	Viento -Y exc.-	0.23	0.12	0.62	0.10	0.41	0.00
P30	Carga permanente	30.63	-0.03	0.12	-0.08	-2.59	0.00
	Sobrecarga de uso	6.40	-0.00	0.01	-0.01	-0.43	0.00
	Viento +X exc.+	0.00	-0.22	-0.00	-0.18	0.00	0.00
	Viento +X exc.-	0.00	-0.25	0.00	-0.18	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.00	0.22	0.00	0.18	-0.00	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.00	0.25	-0.00	0.18	0.00	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.07	-0.16	-0.68	-0.13	-0.16	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.07	-0.12	-0.68	-0.13	-0.16	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.07	0.16	0.68	0.13	0.16	0.00
	Viento -Y exc.-	0.07	0.12	0.68	0.13	0.16	0.00
P31	Carga permanente	18.25	0.06	0.08	-7.45	1.30	0.00
	Sobrecarga de uso	3.09	0.03	0.00	-2.33	-0.05	0.00
	Viento +X exc.+	0.07	-0.22	0.01	-0.13	0.01	0.00
	Viento +X exc.-	0.09	-0.25	-0.00	-0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.+	-0.07	0.22	-0.01	0.13	-0.01	-0.00
	Viento -X exc.-	-0.09	0.25	0.00	0.13	0.01	0.00
	Viento +Y exc.+	-0.16	-0.16	-0.75	-0.10	-0.61	-0.00
	Viento +Y exc.-	-0.18	-0.12	-0.73	-0.11	-0.58	-0.00
	Viento -Y exc.+	0.16	0.16	0.75	0.10	0.61	0.00
	Viento -Y exc.-	0.18	0.12	0.73	0.11	0.58	0.00

5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1.- Pilares

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.11	-0.27	3.79	-1.54	-0.05	NM _y M _z	40.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.52	-0.42	4.94	-1.66	-0.18	NM _y M _z	50.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.21	-0.32	3.88	-1.60	-0.22	NM _y M _z	41.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.17	-0.44	4.77	-1.60	-0.22	NM _y M _z	49.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.53	-0.38	5.01	-1.67	-0.14	NM _y M _z	50.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.57	-0.30	4.08	-1.67	-0.14	NM _y M _z	43.4	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.43	-0.39	-2.37	-1.51	0.03	NM _y M _z	32.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.55	0.94	-2.59	-1.60	-0.31	NM _y M _z	40.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.57	-0.30	4.08	-1.70	-0.14	NM _y M _z	43.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.91	0.26	-2.79	-1.70	-0.14	NM _y M _z	34.3	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	43.00	-0.96	1.21	-16.53	-6.42	Q	66.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	43.16	-0.06	1.03	-16.68	-6.76	Q	90.4	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	43.03	-0.86	0.54	-16.48	-6.63	Q	29.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	43.19	0.28	0.86	-16.68	-6.76	Q	29.6	Cumple
P2	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.57	-0.36	-0.94	0.43	-0.09	NM _v M _z	35.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	26.49	-0.59	-1.33	0.48	-0.21	NM _v M _z	42.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.68	-0.54	-0.83	0.36	-0.31	NM _v M _z	37.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.65	-0.45	-1.14	0.51	-0.20	NM _v M _z	38.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.63	-0.72	-1.03	0.36	-0.31	NM _v M _z	41.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.60	-0.57	-1.42	0.51	-0.20	NM _v M _z	41.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.55	-0.52	-0.88	0.39	-0.27	NM _v M _z	38.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.91	-0.35	0.89	0.47	0.00	NM _v M _z	35.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.99	0.37	1.08	0.55	-0.20	NM _v M _z	36.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.01	1.09	0.64	0.36	-0.40	NM _v M _z	43.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.65	-0.45	-1.14	0.55	-0.20	NM _v M _z	38.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.89	0.81	0.69	0.39	-0.33	NM _v M _z	41.3	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	71.90	0.72	1.44	-1.05	4.98	Q	33.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	66.98	0.16	-1.34	-1.19	4.87	Q	33.9	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	71.92	0.47	-1.44	-1.05	4.98	N _v M	26.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	71.87	-0.06	-1.44	-1.12	5.06	N _v M	26.2	Cumple
P3	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.23	-0.28	-0.10	0.08	-0.05	NM _v M _z	26.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.33	-0.72	0.07	-0.02	-0.31	NM _v M _z	32.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.38	-0.55	0.00	0.02	-0.31	NM _v M _z	29.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.30	-0.42	-0.29	0.16	-0.18	NM _v M _z	29.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.33	-0.73	-0.01	0.02	-0.31	NM _v M _z	31.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.25	-0.52	-0.38	0.16	-0.18	NM _v M _z	31.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.17	-0.51	0.01	0.01	-0.27	NM _v M _z	29.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.56	-0.44	0.31	0.12	0.04	NM _v M _z	30.1	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.71	1.09	0.07	0.02	-0.41	NM _v M _z	37.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.63	0.33	0.50	0.20	-0.18	NM _v M _z	30.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.51	0.79	0.05	0.01	-0.32	NM _v M _z	34.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	69.67	0.76	-1.39	-0.11	4.96	Q	32.9	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	64.76	-1.30	0.23	0.17	4.98	Q	34.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	69.69	0.51	-1.39	-0.11	4.96	N _v M	25.6	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	69.61	-1.39	0.18	0.10	5.14	N _v M	25.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	69.61	-1.39	0.18	0.10	5.14	N _v M	25.4	Cumple
P4	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	24.57	-0.35	0.11	-0.01	-0.07	NM _v M _z	28.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	24.68	-0.70	0.35	-0.11	-0.30	NM _v M _z	35.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.74	-0.53	0.23	-0.08	-0.30	NM _v M _z	32.1	Cumple
				Pie	G, V	22.65	-0.40	0.41	-0.15	-0.17	NM _v M _z	29.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	24.69	-0.70	0.28	-0.08	-0.30	NM _v M _z	34.7	Cumple
				Cabeza	G, V	22.60	-0.50	0.50	-0.15	-0.17	NM _v M _z	31.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.55	-0.51	0.21	-0.06	-0.27	NM _v M _z	32.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.92	-0.42	0.16	0.03	0.02	NM _v M _z	30.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.06	1.07	-0.18	-0.11	-0.40	NM _v M _z	39.5	Cumple
				Pie	G, V	22.99	0.30	-0.37	-0.19	-0.17	NM _v M _z	28.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.07	1.08	-0.09	-0.08	-0.40	NM _v M _z	39.0	Cumple
				Cabeza	G, V	22.65	-0.40	0.41	-0.19	-0.17	NM _v M _z	29.4	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	71.04	0.81	-1.42	0.02	5.05	Q	33.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	66.10	-1.32	0.27	0.29	5.23	Q	35.6	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	71.07	0.56	-1.42	0.02	5.05	N _v M	26.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	70.97	-1.42	0.21	0.23	5.36	N _v M	25.9	Cumple
P5	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	13.28	-0.18	-8.28	1.60	-0.71	NM _v M _z	56.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	13.32	0.52	-7.30	1.80	-0.86	NM _v M _z	55.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.92	0.61	-7.11	1.68	-0.89	NM _v M _z	55.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	13.30	-0.07	-8.41	1.61	-0.78	NM _v M _z	56.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	13.35	0.36	-7.51	1.61	-0.78	NM _v M _z	54.7	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	26.24	0.97	-0.73	-0.72	-0.35	NM _v M _z	35.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.22	0.06	-1.05	-0.89	-0.04	NM _v M _z	26.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.23	0.97	-0.59	-0.65	-0.36	NM _v M _z	34.8	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	25.93	-0.09	2.09	-0.89	-0.04	NM _v M _z	33.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.99	0.60	-0.70	-0.72	-0.23	NM _v M _z	31.5	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	72.17	0.86	-1.44	0.55	4.92	Q	32.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	67.29	-1.35	0.25	0.73	5.05	Q	34.4	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	72.20	0.61	-1.44	0.55	4.92	N,M	26.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	72.10	-1.44	0.20	0.73	5.17	N,M	26.3	Cumple
P6	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.91	1.19	1.09	0.68	-0.51	NM,M _z	38.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.77	0.32	1.74	1.04	-0.24	NM,M _z	32.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.93	1.21	0.95	0.61	-0.52	NM,M _z	38.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.48	-0.52	-1.89	1.04	-0.24	NM,M _z	35.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.71	0.87	1.07	0.68	-0.42	NM,M _z	35.4	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	66.19	0.90	-1.32	5.23	4.55	Q	47.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	66.08	-1.32	-0.16	5.40	4.94	Q	49.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	66.22	0.67	-1.32	5.23	4.55	N,M	24.5	Cumple
Pie				G, Q, V	66.11	-1.32	0.11	5.40	4.94	N,M	24.1	Cumple	
P7	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	10.82	-0.33	-4.05	1.96	-0.16	NM,M _z	37.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	10.89	0.21	2.96	2.00	-0.15	NM,M _z	29.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	10.67	1.07	2.29	1.67	-0.40	NM,M _z	34.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	10.60	-0.33	-4.07	2.00	-0.15	NM,M _z	37.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	11.11	0.22	2.84	1.96	-0.16	NM,M _z	29.0	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	35.88	-1.87	-0.33	9.93	-6.13	Q	45.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	37.96	0.18	-0.76	10.99	-7.63	Q	69.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	35.91	-1.56	0.17	9.93	-6.13	Q	19.4	Cumple
Pie				G, Q, V	37.98	0.57	-0.76	10.99	-7.63	Q	22.3	Cumple	
P8	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.43	0.04	6.42	-2.65	0.08	NM,M _z	66.1	Cumple
				Pie	G, V	22.53	-0.05	6.16	-2.55	-0.10	NM,M _z	63.6	Cumple
				Cabeza	G, V	22.49	-0.10	7.54	-2.55	-0.10	NM,M _z	73.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.81	0.00	8.16	-2.76	-0.01	NM,M _z	77.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.85	0.00	6.67	-2.76	-0.01	NM,M _z	67.7	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.75	-0.61	-4.26	-2.63	0.16	NM,M _z	59.4	Cumple
				Pie	G, V	22.87	0.74	-4.15	-2.55	-0.19	NM,M _z	59.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.75	0.74	-4.35	-2.67	-0.19	NM,M _z	61.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.85	0.00	6.67	-2.78	-0.01	NM,M _z	67.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.19	0.04	-4.58	-2.78	-0.01	NM,M _z	54.2	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	76.03	-1.52	1.52	-26.79	0.50	Q	88.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	76.02	-0.06	1.53	-26.79	0.45	Q	88.4	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	75.91	-1.52	0.64	-26.59	0.41	Q	39.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	76.05	-1.52	0.19	-26.79	0.45	Q	39.4	Cumple
P9	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.50	0.14	-1.56	0.67	0.12	NM,M _z	54.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.46	0.20	-1.96	0.69	0.12	NM,M _z	57.9	Cumple
				Pie	G, V	42.25	-0.16	-1.44	0.61	-0.15	NM,M _z	51.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.50	0.00	-1.78	0.76	-0.01	NM,M _z	53.5	Cumple
				Cabeza	G, V	42.20	-0.24	-1.77	0.61	-0.15	NM,M _z	55.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.46	-0.01	-2.20	0.76	-0.01	NM,M _z	56.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	45.43	0.09	-1.59	0.69	0.07	NM,M _z	54.5	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.84	-0.70	1.19	0.69	0.21	NM,M _z	61.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.78	0.81	1.09	0.64	-0.24	NM,M _z	62.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.83	0.05	1.47	0.80	-0.01	NM,M _z	52.5	Cumple
				Pie	G, V	42.58	0.81	1.04	0.61	-0.24	NM,M _z	59.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.50	0.00	-1.78	0.80	-0.01	NM,M _z	53.5	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	45.77	-0.41	1.19	0.69	0.12	NM,M _z	57.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.67	0.15	N,M	43.4	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	-0.13	-2.38	-1.77	0.21	N,M	43.3	Cumple	
			Pie	G, Q, V	118.76	-0.13	-2.38	-1.77	0.21	N,M	43.3	Cumple	
P10	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.61	0.20	0.01	0.02	0.15	NM,M _z	39.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.52	-0.28	0.08	-0.02	-0.16	NM,M _z	40.8	Cumple
				Pie	G, V	36.59	-0.21	0.05	-0.01	-0.17	NM,M _z	37.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.58	0.00	-0.21	0.11	-0.01	NM,M _z	37.4	Cumple
				Cabeza	G, V	36.55	-0.30	0.06	-0.01	-0.17	NM,M _z	39.0	Cumple
				Cabeza	G, V	36.58	-0.01	0.32	-0.10	-0.01	NM,M _z	36.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.45	0.12	0.01	0.02	0.09	NM,M _z	38.8	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.95	-0.77	0.12	0.04	0.24	NM _v M _z	49.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.90	0.84	0.03	-0.01	-0.26	NM _v M _z	49.6	Cumple
				Pie	G, V	36.92	0.85	0.02	-0.01	-0.26	NM _v M _z	47.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.91	0.04	0.39	0.15	-0.01	NM _v M _z	39.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.78	-0.46	0.08	0.02	0.14	NM _v M _z	44.9	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	113.30	0.45	2.27	-0.12	0.12	N _v M	41.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	103.72	-0.13	-2.07	-0.29	0.19	N _v M	37.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	113.30	0.45	2.27	-0.12	0.12	N _v M	41.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	103.72	-0.13	-2.07	-0.29	0.19	N _v M	37.8	Cumple
P11	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.05	0.15	0.49	-0.18	0.13	NM _v M _z	44.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	41.98	-0.22	0.69	-0.22	-0.14	NM _v M _z	47.2	Cumple
				Pie	G, V	39.96	-0.16	0.53	-0.21	-0.15	NM _v M _z	43.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.03	0.00	0.75	-0.30	0.00	NM _v M _z	44.2	Cumple
				Cabeza	G, V	39.92	-0.24	0.64	-0.21	-0.15	NM _v M _z	45.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	41.98	0.00	0.91	-0.30	0.00	NM _v M _z	45.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.94	0.01	0.38	-0.13	0.00	NM _v M _z	42.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.39	-0.77	-0.20	-0.17	0.23	NM _v M _z	53.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.36	0.80	-0.34	-0.22	-0.23	NM _v M _z	54.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.36	0.01	-0.61	-0.33	0.00	NM _v M _z	43.8	Cumple
				Pie	G, V	40.30	0.81	-0.31	-0.21	-0.24	NM _v M _z	52.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	42.03	0.00	0.75	-0.33	0.00	NM _v M _z	44.2	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	43.27	0.01	-0.07	-0.11	0.00	NM _v M _z	41.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	116.90	0.49	2.34	0.31	0.04	N _v M	42.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	107.26	-2.15	0.43	0.57	0.17	N _v M	39.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	116.90	0.49	2.34	0.31	0.04	N _v M	42.8	Cumple
				Pie	G, V	84.73	-1.69	0.43	0.56	0.17	N _v M	31.0	Cumple
P12	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	Cabeza	G, Q, V	25.72	0.16	-16.46	2.32	-0.11	NM _v M _z	86.6	Cumple
				Pie	G, V	24.38	0.37	-13.67	2.66	-0.22	NM _v M _z	75.5	Cumple
				Pie	G, V	24.30	0.02	-13.32	2.80	-0.03	NM _v M _z	70.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.36	0.38	-14.72	2.45	-0.21	NM _v M _z	80.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.73	0.01	-16.58	2.15	0.00	NM _v M _z	85.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.78	0.00	-15.42	2.15	0.00	NM _v M _z	80.5	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	Pie	G, Q, V	51.57	1.29	-1.44	-1.45	-0.44	NM _v M _z	49.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	52.54	0.02	4.06	-1.69	0.01	NM _v M _z	50.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	51.65	-0.01	-2.00	-1.75	0.01	NM _v M _z	39.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	51.61	-1.30	-1.31	-1.39	0.45	NM _v M _z	49.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	51.31	0.02	4.09	-1.75	0.01	NM _v M _z	50.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	52.88	-0.01	-1.83	-1.69	0.01	NM _v M _z	39.6	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	126.34	0.56	2.53	1.52	0.26	N _v M	46.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	126.39	-0.12	-2.53	1.58	0.16	N _v M	46.0	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	126.34	0.56	2.53	1.52	0.26	N _v M	46.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	126.39	-0.12	-2.53	1.58	0.16	N _v M	46.0	Cumple
P13	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	45.77	-0.90	1.84	1.21	0.31	NM _v M _z	57.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	45.66	0.01	2.28	1.45	0.00	NM _v M _z	47.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	45.68	0.94	1.65	1.11	-0.32	NM _v M _z	56.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	45.37	0.00	-2.79	1.45	0.00	NM _v M _z	50.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	47.53	0.02	1.47	1.01	-0.01	NM _v M _z	44.0	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	114.83	0.61	-2.30	8.81	0.02	Q	53.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	114.81	-2.30	0.18	8.88	0.21	Q	54.1	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.83	0.61	-2.30	8.81	0.02	N _v M	42.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	114.81	-2.30	0.18	8.88	0.21	N _v M	41.8	Cumple
P14	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	31.23	2.74	2.25	1.58	-1.68	NM _v M _z	71.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.28	0.84	2.76	1.88	-0.64	NM _v M _z	51.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.94	-3.13	-3.26	1.58	-1.68	NM _v M _z	83.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.99	-1.38	-3.81	1.88	-0.64	NM _v M _z	64.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.58	1.99	2.42	1.70	-1.27	NM _v M _z	63.7	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	78.13	0.71	-1.56	18.07	0.76	Q	59.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	77.35	-0.84	-1.55	18.16	1.00	Q	76.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	78.16	0.67	-1.56	18.07	0.76	N _v M	28.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	77.38	-1.55	-0.12	18.16	1.00	N _v M	28.2	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P15	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.45	0.04	6.48	-2.69	0.08	NM _v M _z	66.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.47	-0.04	6.47	-2.68	-0.10	NM _v M _z	66.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	14.25	-0.10	4.83	-1.63	-0.10	NM _v M _z	47.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.84	-0.01	8.21	-2.78	-0.02	NM _v M _z	78.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.89	0.00	6.71	-2.78	-0.02	NM _v M _z	67.9	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.79	-0.61	-4.42	-2.69	0.16	NM _v M _z	60.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.80	0.74	-4.37	-2.68	-0.19	NM _v M _z	62.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.89	0.00	6.71	-2.80	-0.02	NM _v M _z	67.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.22	0.06	-4.64	-2.80	-0.02	NM _v M _z	55.0	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	76.06	-1.52	1.52	-26.73	-0.04	Q	88.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	75.95	-1.52	0.62	-26.54	-0.07	Q	39.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	76.08	-1.52	0.18	-26.73	-0.04	Q	39.3	Cumple
P16	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.41	0.13	-1.49	0.63	0.12	NM _v M _z	53.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.42	-0.22	-1.88	0.65	-0.14	NM _v M _z	57.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.46	-0.15	-1.52	0.64	-0.15	NM _v M _z	54.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.47	-0.01	-1.74	0.74	-0.01	NM _v M _z	53.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	27.23	-0.23	-1.14	0.39	-0.14	NM _v M _z	36.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.42	-0.01	-2.14	0.74	-0.01	NM _v M _z	56.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	45.40	-0.01	-1.67	0.71	-0.01	NM _v M _z	53.7	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.75	-0.70	1.03	0.62	0.21	NM _v M _z	60.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.80	0.04	1.39	0.77	-0.01	NM _v M _z	51.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	44.80	0.81	1.08	0.64	-0.24	NM _v M _z	62.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	44.47	-0.01	-1.74	0.77	-0.01	NM _v M _z	53.2	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	45.73	0.05	1.28	0.73	-0.01	NM _v M _z	52.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.58	0.04	N,M	43.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	118.73	-0.13	-2.37	-1.73	0.10	N,M	43.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.58	0.04	N,M	43.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	118.73	-0.13	-2.37	-1.73	0.10	N,M	43.2	Cumple
P17	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.30	0.19	0.09	-0.03	0.15	NM _v M _z	39.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.28	-0.29	0.07	-0.01	-0.17	NM _v M _z	40.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.32	-0.20	0.06	-0.01	-0.17	NM _v M _z	39.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.32	-0.01	0.30	-0.12	-0.01	NM _v M _z	37.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.49	-0.29	0.04	-0.01	-0.17	NM _v M _z	26.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.28	-0.02	0.37	-0.12	-0.01	NM _v M _z	38.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.16	-0.01	0.21	-0.08	-0.01	NM _v M _z	38.1	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.64	-0.76	-0.05	-0.04	0.23	NM _v M _z	48.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.66	0.04	-0.33	-0.16	-0.01	NM _v M _z	38.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.66	0.85	0.01	-0.01	-0.26	NM _v M _z	49.3	Cumple
				Pie	G, V	36.70	0.03	-0.33	-0.16	-0.01	NM _v M _z	36.9	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	39.49	0.04	-0.20	-0.10	-0.01	NM _v M _z	38.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	111.69	0.45	2.23	1.42	0.04	N,M	40.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	111.68	-2.23	0.26	1.54	0.10	N,M	40.7	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	111.69	0.45	2.23	1.42	0.04	N,M	40.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	111.68	-2.23	0.26	1.54	0.10	N,M	40.7	Cumple
P18	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, V	39.85	0.15	0.62	-0.25	0.14	NM _v M _z	43.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	41.88	0.21	0.79	-0.26	0.13	NM _v M _z	47.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	41.93	-0.15	0.61	-0.24	-0.14	NM _v M _z	45.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	41.91	0.00	0.85	-0.35	-0.01	NM _v M _z	44.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.67	-0.23	0.44	-0.14	-0.14	NM _v M _z	30.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	41.87	-0.01	1.03	-0.35	-0.01	NM _v M _z	46.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.83	-0.01	0.50	-0.20	-0.01	NM _v M _z	43.4	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.26	-0.76	-0.42	-0.26	0.22	NM _v M _z	54.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.25	0.02	-0.70	-0.38	-0.01	NM _v M _z	44.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	42.27	0.81	-0.37	-0.24	-0.24	NM _v M _z	54.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	41.91	0.00	0.85	-0.38	-0.01	NM _v M _z	44.8	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	43.17	0.02	-0.20	-0.17	-0.01	NM _v M _z	41.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	114.11	0.49	2.28	0.46	-0.01	N,M	41.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	104.79	-2.10	0.42	0.66	0.13	N,M	38.3	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.11	0.49	2.28	0.46	-0.01	N,M	41.7	Cumple
				Pie	G, V	83.05	-1.66	0.41	0.65	0.12	N,M	30.4	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P19	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	Cabeza	G, Q, V	25.41	0.16	-16.61	0.56	-0.15	NM _y M _z	87.2	Cumple
				Pie	G, V	24.04	0.01	-14.26	1.34	0.00	NM _y M _z	74.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.05	0.39	-15.82	0.70	-0.22	NM _y M _z	85.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.45	0.01	-16.76	0.44	-0.03	NM _y M _z	86.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.50	0.03	-16.52	0.44	-0.03	NM _y M _z	85.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	51.42	1.29	-0.90	-1.11	-0.44	NM _y M _z	47.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	Pie	G, Q, V	51.39	-1.29	-1.04	-1.17	0.44	NM _y M _z	47.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	51.39	-1.30	-0.99	-1.15	0.45	NM _y M _z	47.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	51.46	0.00	-1.61	-1.48	0.00	NM _y M _z	37.7	Cumple
				Pie	G, V	48.50	1.30	-0.77	-0.97	-0.45	NM _y M _z	44.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	51.13	0.00	3.54	-1.48	0.00	NM _y M _z	47.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	52.69	0.00	-1.44	-1.41	0.00	NM _y M _z	37.5	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	124.85	0.55	2.50	-0.27	0.18	N _y M	45.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	100.94	-2.02	0.28	-0.33	0.06	N _y M	36.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	124.85	0.55	2.50	-0.27	0.18	N _y M	45.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	100.94	-2.02	0.28	-0.33	0.06	N _y M	36.8	Cumple
P20	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	45.55	0.03	2.33	1.47	-0.01	NM _y M _z	48.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	45.65	0.95	1.87	1.22	-0.32	NM _y M _z	57.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	45.26	-0.01	-2.80	1.47	-0.01	NM _y M _z	50.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	47.42	0.02	1.55	1.05	-0.01	NM _y M _z	44.4	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	114.76	0.61	-2.30	8.77	-0.09	Q	53.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	114.70	-2.29	0.17	8.81	0.11	Q	53.7	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.76	0.61	-2.30	8.77	-0.09	N _y M	42.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	114.70	-2.29	0.17	8.81	0.11	N _y M	41.8	Cumple
P21	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	29.87	1.16	2.53	1.75	-0.47	NM _y M _z	52.5	Cumple
				Pie	G, V	29.77	-2.59	2.07	1.41	1.60	NM _y M _z	67.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.27	-0.70	2.86	1.94	0.56	NM _y M _z	49.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.94	3.00	-3.38	1.65	1.60	NM _y M _z	82.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.98	1.25	-3.90	1.94	0.56	NM _y M _z	63.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.58	-1.84	2.55	1.77	1.19	NM _y M _z	62.7	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	78.13	-0.96	-1.56	17.98	-0.20	Q	58.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	77.33	0.59	-1.55	18.04	-0.44	Q	76.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	78.16	-1.56	-0.19	17.98	-0.20	N _y M	28.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	77.36	0.61	-1.55	18.04	-0.44	N _y M	28.5	Cumple
P22	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	12.64	0.41	5.15	-1.74	0.16	NM _y M _z	52.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.33	0.33	4.03	-1.68	0.20	NM _y M _z	43.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.28	0.44	4.97	-1.68	0.20	NM _y M _z	50.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.65	0.37	5.22	-1.76	0.12	NM _y M _z	52.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.69	0.31	4.23	-1.76	0.12	NM _y M _z	44.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	12.68	-0.81	-2.85	-1.71	0.28	NM _y M _z	41.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.67	-0.84	-2.79	-1.68	0.29	NM _y M _z	41.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	12.69	0.31	4.23	-1.78	0.12	NM _y M _z	44.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	13.03	-0.16	-3.00	-1.78	0.12	NM _y M _z	34.7	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	43.15	0.79	1.15	-16.36	6.73	Q	66.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	43.29	0.30	0.88	-16.54	6.93	Q	90.0	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	43.18	-0.86	0.49	-16.30	6.91	Q	29.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	43.32	-0.87	0.06	-16.54	6.93	Q	29.5	Cumple
P23	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	25.88	0.56	-1.43	0.49	0.18	NM _y M _z	41.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.10	0.53	-0.94	0.38	0.29	NM _y M _z	37.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.06	0.44	-1.22	0.51	0.18	NM _y M _z	37.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.05	0.69	-1.15	0.38	0.29	NM _y M _z	40.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.02	0.54	-1.50	0.51	0.18	NM _y M _z	41.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.95	0.51	-0.99	0.41	0.25	NM _y M _z	38.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.42	-0.98	0.54	0.35	0.37	NM _y M _z	41.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.40	-0.28	1.01	0.55	0.18	NM _y M _z	34.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	25.43	-1.01	0.61	0.38	0.38	NM _y M _z	41.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	25.06	0.44	-1.22	0.55	0.18	NM _y M _z	37.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	26.28	-0.72	0.66	0.41	0.30	NM _y M _z	39.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	71.23	0.35	1.42	-0.84	-4.78	Q	31.8	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	66.35	0.46	1.33	-0.74	-4.62	Q	31.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	71.23	0.35	1.42	-0.84	-4.78	N _y M	26.1	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P24	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	31.92	0.61	1.87	-0.64	0.24	NM _y M _z	51.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	30.86	0.52	1.44	-0.61	0.29	NM _y M _z	46.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	30.87	0.38	1.62	-0.68	0.15	NM _y M _z	45.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.81	0.68	1.78	-0.61	0.29	NM _y M _z	50.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.82	0.46	2.01	-0.68	0.15	NM _y M _z	49.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.98	0.31	1.41	-0.58	0.08	NM _y M _z	44.0	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	31.19	-1.00	-1.09	-0.64	0.38	NM _y M _z	51.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.20	-0.23	-1.28	-0.72	0.15	NM _y M _z	41.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	31.19	-1.02	-1.02	-0.61	0.38	NM _y M _z	51.0	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	30.87	0.38	1.62	-0.72	0.15	NM _y M _z	45.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	32.31	0.21	-0.92	-0.58	0.02	NM _y M _z	39.6	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	94.27	-1.89	0.95	-10.61	-7.56	Q	79.3	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	94.30	-1.89	-0.04	-10.94	-7.56	Q	81.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	94.44	0.35	1.89	-10.69	-7.91	N,M	34.5	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	94.30	-1.89	-0.04	-10.94	-7.56	N,M	34.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	94.30	-1.89	-0.04	-10.94	-7.56	N,M	34.3	Cumple
P25	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	40.44	0.76	0.45	-0.16	0.29	NM _y M _z	53.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.00	0.64	0.35	-0.15	0.34	NM _y M _z	48.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.02	0.49	0.52	-0.22	0.20	NM _y M _z	47.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.96	0.83	0.43	-0.15	0.34	NM _y M _z	52.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.98	0.60	0.64	-0.22	0.20	NM _y M _z	50.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	40.54	0.42	0.25	-0.09	0.13	NM _y M _z	46.3	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	39.33	-1.11	-0.34	-0.18	0.43	NM _y M _z	56.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.34	-1.12	-0.27	-0.15	0.43	NM _y M _z	56.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	39.36	-0.33	-0.53	-0.26	0.20	NM _y M _z	45.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	40.88	0.13	-0.12	-0.09	0.07	NM _y M _z	41.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	N,M	40.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	102.11	0.85	2.04	0.39	-3.72	N,M	37.6	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	N,M	40.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	N,M	40.5	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	N,M	40.5	Cumple
				Pie	G, V	82.04	0.86	1.64	0.38	-3.51	N,M	30.4	Cumple
P26	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	19.70	-0.09	-9.19	2.88	0.57	NM _y M _z	64.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	20.33	0.16	-11.19	3.19	0.64	NM _y M _z	77.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	20.40	-0.35	-9.20	3.41	0.71	NM _y M _z	67.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	19.82	-0.58	-9.07	3.18	0.81	NM _y M _z	69.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	20.37	0.06	-11.31	3.14	0.70	NM _y M _z	76.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	20.44	-0.49	-9.34	3.36	0.78	NM _y M _z	70.2	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	33.11	0.85	0.37	-0.03	-0.26	NM _y M _z	37.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	33.21	-0.06	-0.29	-0.38	0.05	NM _y M _z	26.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	33.13	-0.98	0.15	-0.14	0.37	NM _y M _z	37.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	32.92	0.11	1.04	-0.38	0.05	NM _y M _z	31.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	34.21	-0.06	-0.12	-0.30	0.05	NM _y M _z	26.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	95.79	-1.92	-0.78	11.65	-6.91	Q	82.5	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	96.13	0.44	-1.92	11.79	-7.77	Q	86.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	96.12	0.45	1.92	11.76	-7.79	N,M	35.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	96.13	0.44	-1.92	11.79	-7.77	N,M	35.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	96.13	0.44	-1.92	11.79	-7.77	N,M	35.2	Cumple
P27	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.49	0.60	1.60	0.94	-0.05	NM _y M _z	34.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.65	-1.15	1.32	0.79	0.50	NM _y M _z	39.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.51	-0.28	1.92	1.11	0.23	NM _y M _z	32.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	23.67	-1.16	1.20	0.73	0.51	NM _y M _z	39.1	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	23.22	0.51	-1.99	1.11	0.23	NM _y M _z	35.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	24.43	-0.82	1.32	0.79	0.40	NM _y M _z	36.3	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	65.81	0.55	1.32	5.06	-4.63	Q	46.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	65.79	0.29	-1.32	5.09	-4.61	Q	46.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	65.81	0.55	1.32	5.06	-4.63	N,M	24.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	65.82	0.52	1.32	5.09	-4.61	N,M	24.2	Cumple
P28	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	10.88	0.68	2.92	1.98	-0.10	NM _y M _z	34.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	10.94	0.34	-4.25	2.09	0.14	NM _y M _z	39.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	11.00	-0.15	3.19	2.12	0.14	NM _y M _z	30.5	Cumple
				Pie	G, Q, V	10.80	-1.00	2.58	1.82	0.38	NM _y M _z	35.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	10.71	0.33	-4.25	2.12	0.14	NM _y M _z	39.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	11.23	-0.16	3.10	2.09	0.14	NM _y M _z	30.1	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	36.01	1.61	-0.38	9.61	6.52	Q	44.9	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	38.12	-0.45	-0.76	10.71	8.02	Q	69.1	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Comedor

Fecha: 10/07/18

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	36.15	-1.38	-0.24	9.47	8.22	Q	20.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	38.14	-0.85	-0.18	10.71	8.02	Q	22.3	Cumple
P29	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	7.80	0.32	3.14	-1.09	0.16	NM _y M _z	32.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	7.82	0.23	2.49	-1.05	0.17	NM _y M _z	27.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	7.99	0.17	2.62	-1.10	0.06	NM _y M _z	27.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	7.78	0.33	3.08	-1.05	0.17	NM _y M _z	32.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	7.94	0.20	3.24	-1.10	0.06	NM _y M _z	32.0	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.01	0.21	2.58	-1.09	0.12	NM _y M _z	27.6	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	8.18	-0.80	-1.86	-1.09	0.26	NM _y M _z	29.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.15	-0.08	-1.99	-1.14	0.06	NM _y M _z	22.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.16	-0.81	-1.77	-1.05	0.26	NM _y M _z	29.2	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	7.99	0.17	2.62	-1.12	0.06	NM _y M _z	27.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.35	-0.52	-1.85	-1.09	0.18	NM _y M _z	26.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	27.47	0.88	1.06	-12.21	1.30	Q	49.3	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	29.43	-0.53	0.78	-13.47	2.24	Q	74.2	Cumple
				Pie	G, Q, V	28.21	-1.02	0.02	-12.49	2.50	Q	21.2	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	29.45	-0.65	0.11	-13.47	2.24	Q	22.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	29.45	-0.65	0.11	-13.47	2.24	Q	22.7	Cumple
P30	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	17.96	0.53	0.25	-0.11	0.24	NM _y M _z	25.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	18.00	0.40	0.12	-0.06	0.24	NM _y M _z	22.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	17.89	0.28	0.29	-0.13	0.11	NM _y M _z	22.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	17.96	0.53	0.15	-0.06	0.24	NM _y M _z	24.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	17.85	0.34	0.37	-0.13	0.11	NM _y M _z	23.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	18.53	0.36	0.09	-0.05	0.19	NM _y M _z	22.6	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	18.34	-0.94	-0.25	-0.11	0.33	NM _y M _z	31.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	18.34	-0.95	-0.15	-0.06	0.33	NM _y M _z	30.4	Cumple
				Pie	G, Q, V	18.23	-0.18	-0.40	-0.17	0.11	NM _y M _z	22.1	Cumple
				Pie	G, Q, V	18.86	-0.65	-0.11	-0.05	0.25	NM _y M _z	26.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.24	-4.27	Q	32.8	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	47.94	0.64	0.96	0.31	-4.18	Q	33.0	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.24	-4.27	N _y M	18.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.23	-4.27	N _y M	18.8	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.24	-4.27	N _y M	18.8	Cumple
				Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.23	-4.27	N _y M	18.8	Cumple
P31	Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	7.92	0.21	-2.42	0.99	0.17	NM _y M _z	26.5	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	7.88	0.30	-2.98	0.99	0.17	NM _y M _z	31.3	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	8.11	0.22	-3.26	1.10	0.07	NM _y M _z	32.6	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.16	0.18	-2.64	1.10	0.07	NM _y M _z	27.9	Cumple
	Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	8.26	-0.83	1.59	0.99	0.26	NM _y M _z	28.3	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.32	-0.12	1.97	1.14	0.07	NM _y M _z	22.7	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.23	-0.84	1.50	0.96	0.26	NM _y M _z	27.7	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	8.16	0.18	-2.64	1.12	0.07	NM _y M _z	27.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	8.50	-0.12	1.90	1.12	0.07	NM _y M _z	22.4	Cumple
				Cabeza	G, Q, V	28.11	-1.10	-0.97	12.35	2.61	Q	50.5	Cumple
	Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	29.32	-0.03	-0.61	13.67	1.68	Q	74.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	28.14	-1.23	-0.36	12.35	2.61	Q	21.0	Cumple
	Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	29.34	-0.59	0.07	13.67	1.68	Q	22.9	Cumple
				Pie	G, Q, V	29.34	-0.59	0.07	13.67	1.68	Q	22.9	Cumple

Notas:

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados

N_yM: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

-   Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
-   Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



6.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cubierta catering	4.05	Carga permanente	421.91	5244.9	3724.2	-0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	34.92	441.10	295.28	-0.00	-0.00	-0.00
		Viento +X exc.+	0.00	0.70	0.00	0.64	0.00	-5.87
		Viento +X exc.-	0.00	0.70	0.00	0.64	-0.00	-4.36
		Viento -X exc.+	-0.00	-0.70	-0.00	-0.64	-0.00	5.87
		Viento -X exc.-	-0.00	-0.70	-0.00	-0.64	0.00	4.36
		Viento +Y exc.+	0.00	-0.00	1.20	0.00	1.09	14.17
		Viento +Y exc.-	0.00	0.00	1.20	0.00	1.09	11.62
		Viento -Y exc.+	-0.00	0.00	-1.20	-0.00	-1.09	-14.17
		Viento -Y exc.-	-0.00	-0.00	-1.20	-0.00	-1.09	-11.62
Sanitario	0.00	Carga permanente	633.04	11326	5829.4	0.00	-0.00	-0.00
		Sobrecarga de uso	55.86	1044.8	505.08	0.00	-0.00	-0.00
		Viento +X exc.+	-0.00	15.22	0.00	3.58	0.00	-36.81
		Viento +X exc.-	-0.00	15.22	-0.00	3.58	0.00	-30.40
		Viento -X exc.+	0.00	-15.22	-0.00	-3.58	-0.00	36.81
		Viento -X exc.-	0.00	-15.22	0.00	-3.58	-0.00	30.40
		Viento +Y exc.+	0.00	-0.00	25.95	0.00	6.11	143.05
		Viento +Y exc.-	-0.00	-0.00	25.95	0.00	6.11	135.63
		Viento -Y exc.+	-0.00	0.00	-25.95	-0.00	-6.11	-143.1
		Viento -Y exc.-	0.00	0.00	-25.95	-0.00	-6.11	-135.6
Sótano	-1.05	Carga permanente	1428.0	25062	12947	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	409.89	7151.0	3779.3	-0.00	-0.00	-0.00
		Viento +X exc.+	-0.00	18.98	0.00	3.58	-0.00	-36.81
		Viento +X exc.-	-0.00	18.98	-0.00	3.58	0.00	-30.40
		Viento -X exc.+	0.00	-18.98	-0.00	-3.58	0.00	36.81
		Viento -X exc.-	0.00	-18.98	0.00	-3.58	-0.00	30.40
		Viento +Y exc.+	0.00	-0.00	32.36	0.00	6.11	143.05
		Viento +Y exc.-	-0.00	-0.00	32.36	0.00	6.11	135.63
		Viento -Y exc.+	-0.00	0.00	-32.36	-0.00	-6.11	-143.1
		Viento -Y exc.-	0.00	0.00	-32.36	-0.00	-6.11	-135.6

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN.....	2
2.- PILARES.....	2
2.1.- P1.....	2
2.2.- P2.....	3
2.3.- P3.....	3
2.4.- P4.....	4
2.5.- P5.....	4
2.6.- P6.....	5
2.7.- P7.....	5
2.8.- P8.....	5
2.9.- P9.....	6
2.10.- P10.....	6
2.11.- P11.....	7
2.12.- P12.....	7
2.13.- P13.....	8
2.14.- P14.....	8
2.15.- P15.....	9
2.16.- P16.....	9
2.17.- P17.....	10
2.18.- P18.....	10
2.19.- P19.....	11
2.20.- P20.....	11
2.21.- P21.....	11
2.22.- P22.....	12
2.23.- P23.....	12
2.24.- P24.....	13
2.25.- P25.....	13
2.26.- P26.....	14
2.27.- P27.....	14
2.28.- P28.....	14
2.29.- P29.....	15
2.30.- P30.....	15
2.31.- P31.....	16
3.- VIGAS.....	17
3.1.- Cubierta catering.....	17
3.2.- Cubierta comedor.....	17



1.- NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima.

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

Acero laminado y armado: CTE DB SE-A

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2.- PILARES

2.1.- P1

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	43.00	-0.96	1.21	-16.53	-6.42	Cumple	Cumple	66.5	17.4	66.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	43.16	-0.06	1.03	-16.68	-6.76	Cumple	Cumple	90.4	16.1	90.4	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	43.03	-0.86	0.54	-16.48	-6.63	N.P.	N.P.	29.2	16.0	29.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	43.19	0.28	0.86	-16.68	-6.76	N.P.	N.P.	29.6	15.8	29.6	Cumple

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM,M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.11	-0.27	3.79	-1.54	-0.05	Cumple	Cumple	11.3	26.2	3.3	40.6	40.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	12.52	-0.42	4.94	-1.66	-0.18	Cumple	Cumple	11.7	34.2	5.1	50.7	50.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	12.21	-0.32	3.88	-1.60	-0.22	Cumple	Cumple	11.4	26.8	3.9	41.9	41.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	12.17	-0.44	4.77	-1.60	-0.22	Cumple	Cumple	11.4	33.0	5.4	49.4	49.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	12.53	-0.38	5.01	-1.67	-0.14	Cumple	Cumple	11.7	34.7	4.6	50.7	50.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	12.57	-0.30	4.08	-1.67	-0.14	Cumple	Cumple	11.8	28.2	3.7	43.4	43.4	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.43	-0.39	-2.37	-1.51	0.03	Cumple	Cumple	11.6	16.4	4.8	32.6	32.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	12.55	0.94	-2.59	-1.60	-0.31	Cumple	Cumple	11.7	17.9	11.5	40.8	40.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	12.57	-0.30	4.08	-1.70	-0.14	Cumple	Cumple	11.8	28.2	3.7	43.4	43.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	12.91	0.26	-2.79	-1.70	-0.14	Cumple	Cumple	12.1	19.3	3.1	34.3	34.3	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



2.2.- P2

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	71.90	0.72	1.44	-1.05	4.98	Cumple	Cumple	33.2	26.6	33.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	66.98	0.16	-1.34	-1.19	4.87	Cumple	Cumple	33.9	24.4	33.9	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	71.92	0.47	-1.44	-1.05	4.98	N.P.	N.P.	7.6	26.4	26.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	71.87	-0.06	-1.44	-1.12	5.06	N.P.	N.P.	7.7	26.2	26.2	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.57	-0.36	-0.94	0.43	-0.09	Cumple	Cumple	23.9	4.4	35.3	35.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	26.49	-0.59	-1.33	0.48	-0.21	Cumple	Cumple	24.8	7.2	42.1	42.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.68	-0.54	-0.83	0.36	-0.31	Cumple	Cumple	24.0	6.6	37.2	37.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.65	-0.45	-1.14	0.51	-0.20	Cumple	Cumple	24.0	5.5	38.0	38.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	25.63	-0.72	-1.03	0.36	-0.31	Cumple	Cumple	24.0	8.8	41.0	41.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	25.60	-0.57	-1.42	0.51	-0.20	Cumple	Cumple	24.0	6.9	41.5	41.5	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	26.55	-0.52	-0.88	0.39	-0.27	Cumple	Cumple	24.9	6.4	38.2	38.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.91	-0.35	0.89	0.47	0.00	Cumple	Cumple	24.3	4.3	35.2	35.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.99	0.37	1.08	0.55	-0.20	Cumple	Cumple	24.3	4.6	36.9	36.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	26.01	1.09	0.64	0.36	-0.40	Cumple	Cumple	24.4	13.4	43.9	43.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	25.65	-0.45	-1.14	0.55	-0.20	Cumple	Cumple	24.0	5.5	38.0	38.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	26.89	0.81	0.69	0.39	-0.33	Cumple	Cumple	25.2	9.9	41.3	41.3	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.3.- P3

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	69.67	0.76	-1.39	-0.11	4.96	Cumple	Cumple	32.9	25.8	32.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	64.76	-1.30	0.23	0.17	4.98	Cumple	Cumple	34.2	23.7	34.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	69.69	0.51	-1.39	-0.11	4.96	N.P.	N.P.	7.4	25.6	25.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	69.61	-1.39	0.18	0.10	5.14	N.P.	N.P.	7.7	25.4	25.4	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.23	-0.28	-0.10	0.08	-0.05	Cumple	Cumple	21.7	3.4	26.2	26.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.33	-0.72	0.07	-0.02	-0.31	Cumple	Cumple	21.8	8.9	32.1	32.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.38	-0.55	0.00	0.02	-0.31	Cumple	Cumple	21.9	6.8	29.4	29.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.30	-0.42	-0.29	0.16	-0.18	Cumple	Cumple	21.8	5.1	29.5	29.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.33	-0.73	-0.01	0.02	-0.31	Cumple	Cumple	21.8	8.9	31.8	31.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.25	-0.52	-0.38	0.16	-0.18	Cumple	Cumple	21.8	6.4	31.4	31.4	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	24.17	-0.51	0.01	0.01	-0.27	Cumple	Cumple	22.6	6.3	29.7	29.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.56	-0.44	0.31	0.12	0.04	Cumple	Cumple	22.1	5.3	30.1	30.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.71	1.09	0.07	0.02	-0.41	Cumple	Cumple	22.2	13.4	37.6	37.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.63	0.33	0.50	0.20	-0.18	Cumple	Cumple	22.1	4.0	30.1	30.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.51	0.79	0.05	0.01	-0.32	Cumple	Cumple	22.9	9.7	34.1	34.1	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



2.4.- P4

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	71.04	0.81	-1.42	0.02	5.05	Cumple	Cumple	33.1	26.4	33.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	66.10	-1.32	0.27	0.29	5.23	Cumple	Cumple	35.6	24.2	35.6	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	71.07	0.56	-1.42	0.02	5.05	N.P.	N.P.	7.5	26.2	26.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	70.97	-1.42	0.21	0.23	5.36	N.P.	N.P.	8.0	25.9	25.9	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _e (%)	M _z (%)	NM _z	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	24.57	-0.35	0.11	-0.01	-0.07	Cumple	Cumple	23.0	4.2	28.5	28.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	24.68	-0.70	0.35	-0.11	-0.30	Cumple	Cumple	23.1	8.6	35.2	35.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.74	-0.53	0.23	-0.08	-0.30	Cumple	Cumple	23.2	6.5	32.1	32.1	Cumple
			Pie	G, V	22.65	-0.40	0.41	-0.15	-0.17	Cumple	Cumple	21.2	4.9	29.4	29.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	24.69	-0.70	0.28	-0.08	-0.30	Cumple	Cumple	23.1	8.6	34.7	34.7	Cumple
			Cabeza	G, V	22.60	-0.50	0.50	-0.15	-0.17	Cumple	Cumple	21.2	6.1	31.3	31.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.55	-0.51	0.21	-0.06	-0.27	Cumple	Cumple	23.9	6.2	32.4	32.4	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	24.92	-0.42	0.16	0.03	0.02	Cumple	Cumple	23.3	5.1	30.2	30.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.06	1.07	-0.18	-0.11	-0.40	Cumple	Cumple	23.5	13.1	39.5	39.5	Cumple
			Pie	G, V	22.99	0.30	-0.37	-0.19	-0.17	Cumple	Cumple	21.5	3.6	28.1	28.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.07	1.08	-0.09	-0.08	-0.40	Cumple	Cumple	23.5	13.2	39.0	39.0	Cumple
			Cabeza	G, V	22.65	-0.40	0.41	-0.19	-0.17	Cumple	Cumple	21.2	4.9	29.4	29.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	25.89	0.79	-0.05	-0.06	-0.32	Cumple	Cumple	24.2	9.7	35.6	35.6	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.5.- P5

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	72.17	0.86	-1.44	0.55	4.92	Cumple	Cumple	32.2	26.9	32.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	67.29	-1.35	0.25	0.73	5.05	Cumple	Cumple	34.4	24.6	34.4	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	72.20	0.61	-1.44	0.55	4.92	N.P.	N.P.	7.4	26.6	26.6	Cumple
			Pie	G, O, V	72.10	-1.44	0.20	0.73	5.17	N.P.	N.P.	7.8	26.3	26.3	Cumple

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _e (%)	M _x (%)	M _y (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	13.28	-0.18	-8.28	1.60	-0.71	Cumple	Cumple	6.4	48.3	2.2	56.8	56.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	13.32	0.52	-7.30	1.80	-0.86	Cumple	Cumple	6.4	42.6	6.3	55.3	55.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	12.92	0.61	-7.11	1.68	-0.89	Cumple	Cumple	6.2	41.5	7.4	55.1	55.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	13.30	-0.07	-8.41	1.61	-0.78	Cumple	Cumple	6.4	49.0	0.9	56.3	56.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	13.35	0.36	-7.51	1.61	-0.78	Cumple	Cumple	6.4	43.8	4.5	54.7	54.7	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	26.24	0.97	-0.73	-0.72	-0.35	Cumple	Cumple	19.0	4.8	11.8	35.7	35.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	26.22	0.06	-1.05	-0.89	-0.04	Cumple	Cumple	19.0	6.9	0.7	26.4	26.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	26.23	0.97	-0.59	-0.65	-0.36	Cumple	Cumple	19.0	3.9	11.9	34.8	34.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	25.93	-0.09	2.09	-0.89	-0.04	Cumple	Cumple	18.8	13.7	1.0	33.3	33.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	26.99	0.60	-0.70	-0.72	-0.23	Cumple	Cumple	19.5	4.6	7.4	31.5	31.5	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



2.6.- P6

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	66.19	0.90	-1.32	5.23	4.55	Cumple	Cumple	47.1	24.8	47.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	66.08	-1.32	-0.16	5.40	4.94	Cumple	Cumple	49.8	24.1	49.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	66.22	0.67	-1.32	5.23	4.55	N.P.	N.P.	10.5	24.5	24.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	66.11	-1.32	0.11	5.40	4.94	N.P.	N.P.	11.1	24.1	24.1	Cumple

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM,M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.91	1.19	1.09	0.68	-0.51	Cumple	Cumple	17.3	7.1	14.6	38.9	38.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.77	0.32	1.74	1.04	-0.24	Cumple	Cumple	17.2	11.4	3.9	32.3	32.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.93	1.21	0.95	0.61	-0.52	Cumple	Cumple	17.3	6.2	14.8	38.2	38.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.48	-0.52	-1.89	1.04	-0.24	Cumple	Cumple	17.0	12.4	6.4	35.6	35.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.71	0.87	1.07	0.68	-0.42	Cumple	Cumple	17.9	7.0	10.6	35.4	35.4	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.7.- P7

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	35.88	-1.87	-0.33	9.93	-6.13	Cumple	Cumple	45.1	16.2	45.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	37.96	0.18	-0.76	10.99	-7.63	Cumple	Cumple	69.2	13.9	69.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	35.91	-1.56	0.17	9.93	-6.13	N.P.	N.P.	19.4	15.2	19.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	37.98	0.57	-0.76	10.99	-7.63	N.P.	N.P.	22.3	14.3	22.3	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M _r (%)	M _z (%)	NM _r M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	10.82	-0.33	-4.05	1.96	-0.16	Cumple	Cumple	26.4	4.1	37.9	37.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.89	0.21	2.96	2.00	-0.15	Cumple	Cumple	19.4	2.6	29.5	29.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.67	1.07	2.29	1.67	-0.40	Cumple	Cumple	15.0	13.1	34.6	34.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	10.60	-0.33	-4.07	2.00	-0.15	Cumple	Cumple	26.6	4.0	37.8	37.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	11.11	0.22	2.84	1.96	-0.16	Cumple	Cumple	18.6	2.7	29.0	29.0	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.8.- P8

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	76.03	-1.52	1.52	-26.79	0.50	Cumple	Cumple	88.4	29.2	88.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	76.02	-0.06	1.53	-26.79	0.45	Cumple	Cumple	88.4	27.7	88.4	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	75.91	-1.52	0.64	-26.59	0.41	N.P.	N.P.	39.1	28.0	39.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	76.05	-1.52	0.19	-26.79	0.45	N.P.	N.P.	39.4	27.7	39.4	Cumple



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																		
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones								Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _r (%)	V _z (%)	NM _r M _z (%)	M _r V _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.43	0.04	6.42	-2.65	0.08	Cumple	Cumple	21.8	44.3	9.5	66.1	9.5	66.1	Cumple
			Pie	G, V	22.53	-0.05	6.16	-2.55	-0.10	Cumple	Cumple	21.0	42.6	9.2	63.6	9.2	63.6	Cumple
			Cabeza	G, V	22.49	-0.10	7.54	-2.55	-0.10	Cumple	Cumple	20.9	52.1	9.2	73.6	9.2	73.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.81	0.00	8.16	-2.76	-0.01	Cumple	Cumple	22.2	56.4	9.9	77.7	9.9	77.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.85	0.00	6.67	-2.76	-0.01	Cumple	Cumple	22.2	46.1	9.9	67.7	9.9	67.7	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.75	-0.61	-4.26	-2.63	0.16	Cumple	Cumple	22.1	29.4	9.5	59.4	9.5	59.4	Cumple
			Pie	G, V	22.87	0.74	-4.15	-2.55	-0.19	Cumple	Cumple	21.3	28.7	9.2	59.6	9.2	59.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.75	0.74	-4.35	-2.67	-0.19	Cumple	Cumple	22.1	30.0	9.6	61.8	9.6	61.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.85	0.00	6.67	-2.78	-0.01	Cumple	Cumple	22.2	46.1	10.0	67.7	10.0	67.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.19	0.04	-4.58	-2.78	-0.01	Cumple	Cumple	22.5	31.7	10.0	54.2	10.0	54.2	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.9.- P9

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.67	0.15	Cumple	Cumple	10.2	43.4	43.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	118.76	-0.13	-2.38	-1.77	0.21	Cumple	Cumple	10.8	43.3	43.3	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.67	0.15	N.P.	N.P.	2.2	43.4	43.4	Cumple
			Pie	G, O, V	118.76	-0.13	-2.38	-1.77	0.21	N.P.	N.P.	2.4	43.3	43.3	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _c (%)	M _v (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.50	0.14	-1.56	0.67	0.12	Cumple	Cumple	41.5	10.8	54.3	54.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.46	0.20	-1.96	0.69	0.12	Cumple	Cumple	41.4	13.5	57.9	57.9	Cumple
			Pie	G, V	42.25	-0.16	-1.44	0.61	-0.15	Cumple	Cumple	39.4	10.0	51.6	51.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.50	0.00	-1.78	0.76	-0.01	Cumple	Cumple	41.5	12.3	53.5	53.5	Cumple
			Cabeza	G, V	42.20	-0.24	-1.77	0.61	-0.15	Cumple	Cumple	39.3	12.3	55.1	55.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.46	-0.01	-2.20	0.76	-0.01	Cumple	Cumple	41.4	15.2	56.3	56.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.43	0.09	-1.59	0.69	0.07	Cumple	Cumple	42.3	11.0	54.5	54.5	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.84	-0.70	1.19	0.69	0.21	Cumple	Cumple	41.8	8.2	61.4	61.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.78	0.81	1.09	0.64	-0.24	Cumple	Cumple	41.7	7.5	62.4	62.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.83	0.05	1.47	0.80	-0.01	Cumple	Cumple	41.8	10.1	52.5	52.5	Cumple
			Pie	G, V	42.58	0.81	1.04	0.61	-0.24	Cumple	Cumple	39.7	7.2	59.8	59.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.50	0.00	-1.78	0.80	-0.01	Cumple	Cumple	41.5	12.3	53.5	53.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.77	-0.41	1.19	0.69	0.12	Cumple	Cumple	42.6	8.2	57.4	57.4	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.10.- P10

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	113.30	0.45	2.27	-0.12	0.12	Cumple	Cumple	1.0	41.4	41.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	103.72	-0.13	-2.07	-0.29	0.19	Cumple	Cumple	2.1	37.8	37.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	113.30	0.45	2.27	-0.12	0.12	N.P.	N.P.	0.2	41.4	41.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	103.72	-0.13	-2.07	-0.29	0.19	N.P.	N.P.	0.5	37.8	37.8	Cumple



Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.61	0.20	0.01	0.02	0.15	Cumple	Cumple	36.0	2.4	39.1	39.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.52	-0.28	0.08	-0.02	-0.16	Cumple	Cumple	35.9	3.4	40.8	40.8	Cumple
			Pie	G, V	36.59	-0.21	0.05	-0.01	-0.17	Cumple	Cumple	34.1	2.5	37.6	37.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.58	0.00	-0.21	0.11	-0.01	Cumple	Cumple	35.9	< 0.1	37.4	37.4	Cumple
			Cabeza	G, V	36.55	-0.30	0.06	-0.01	-0.17	Cumple	Cumple	34.0	3.7	39.0	39.0	Cumple
			Cabeza	G, V	36.58	-0.01	0.32	-0.10	-0.01	Cumple	Cumple	34.1	0.2	36.5	36.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.45	0.12	0.01	0.02	0.09	Cumple	Cumple	36.7	1.5	38.8	38.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.95	-0.77	0.12	0.04	0.24	Cumple	Cumple	36.3	9.4	49.2	49.2	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.90	0.84	0.03	-0.01	-0.26	Cumple	Cumple	36.2	10.3	49.6	49.6	Cumple
			Pie	G, V	36.92	0.85	0.02	-0.01	-0.26	Cumple	Cumple	34.4	10.4	47.6	47.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.91	0.04	0.39	0.15	-0.01	Cumple	Cumple	36.3	0.5	39.5	39.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.78	-0.46	0.08	0.02	0.14	Cumple	Cumple	37.1	5.7	44.9	44.9	Cumple
			Pie	G, V	39.78	-0.46	0.08	0.02	0.14	Cumple	Cumple	37.1	5.7	44.9	44.9	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.11.- P11

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	116.90	0.49	2.34	0.31	0.04	Cumple	Cumple	1.9	42.8	42.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	107.26	-2.15	0.43	0.57	0.17	Cumple	Cumple	3.7	39.2	39.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	116.90	0.49	2.34	0.31	0.04	N.P.	N.P.	0.4	42.8	42.8	Cumple
			Pie	G, V	84.73	-1.69	0.43	0.56	0.17	N.P.	N.P.	0.8	31.0	31.0	Cumple

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.05	0.15	0.49	-0.18	0.13	Cumple	Cumple	39.2	44.8	44.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	41.98	-0.22	0.69	-0.22	-0.14	Cumple	Cumple	39.1	47.2	47.2	Cumple
			Pie	G, V	39.96	-0.16	0.53	-0.21	-0.15	Cumple	Cumple	37.2	43.3	43.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.03	0.00	0.75	-0.30	0.00	Cumple	Cumple	39.1	44.2	44.2	Cumple
			Cabeza	G, V	39.92	-0.24	0.64	-0.21	-0.15	Cumple	Cumple	37.2	45.2	45.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	41.98	0.00	0.91	-0.30	0.00	Cumple	Cumple	39.1	45.2	45.2	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.94	0.01	0.38	-0.13	0.00	Cumple	Cumple	40.0	42.6	42.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.39	-0.77	-0.20	-0.17	0.23	Cumple	Cumple	39.5	53.3	53.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.36	0.80	-0.34	-0.22	-0.23	Cumple	Cumple	39.5	54.7	54.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.36	0.01	-0.61	-0.33	0.00	Cumple	Cumple	39.5	43.8	43.8	Cumple
			Pie	G, V	40.30	0.81	-0.31	-0.21	-0.24	Cumple	Cumple	37.5	52.5	52.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	42.03	0.00	0.75	-0.33	0.00	Cumple	Cumple	39.1	44.2	44.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	43.27	0.01	-0.07	-0.11	0.00	Cumple	Cumple	40.3	41.0	41.0	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.12.- P12

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	126.34	0.56	2.53	1.52	0.26	Cumple	Cumple	9.4	46.2	46.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	126.39	-0.12	-2.53	1.58	0.16	Cumple	Cumple	9.7	46.0	46.0	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	126.34	0.56	2.53	1.52	0.26	N.P.	N.P.	2.0	46.2	46.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	126.39	-0.12	-2.53	1.58	0.16	N.P.	N.P.	2.1	46.0	46.0	Cumple



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _x M _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	Cabeza	G, Q, V	25.72	0.16	-16.46	2.32	-0.11	Cumple	Cumple	10.6	74.5	1.5	86.6	86.6
			Pie	G, V	24.38	0.37	-13.67	2.66	-0.22	Cumple	Cumple	10.0	61.9	3.6	75.5	75.5
			Pie	G, V	24.30	0.02	-13.32	2.80	-0.03	Cumple	Cumple	10.0	60.3	0.2	70.5	70.5
			Pie	G, Q, V	25.36	0.38	-14.72	2.45	-0.21	Cumple	Cumple	10.4	66.7	3.6	80.7	80.7
			Cabeza	G, Q, V	25.73	0.01	-16.58	2.15	0.00	Cumple	Cumple	10.6	75.1	< 0.1	85.7	85.7
			Pie	G, Q, V	25.78	0.00	-15.42	2.15	0.00	Cumple	Cumple	10.6	69.9	< 0.1	80.5	80.5
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	Pie	G, Q, V	51.57	1.29	-1.44	-1.45	-0.44	Cumple	Cumple	29.8	7.2	12.2	49.9	49.9
			Cabeza	G, Q, V	52.54	0.02	4.06	-1.69	0.01	Cumple	Cumple	30.3	20.4	0.2	50.6	50.6
			Pie	G, Q, V	51.65	-0.01	-2.00	-1.75	0.01	Cumple	Cumple	29.8	10.0	0.1	39.8	39.8
			Pie	G, Q, V	51.61	-1.30	-1.31	-1.39	0.45	Cumple	Cumple	29.8	6.5	12.4	49.4	49.4
			Cabeza	G, Q, V	51.31	0.02	4.09	-1.75	0.01	Cumple	Cumple	29.6	20.5	0.2	50.1	50.1
			Pie	G, Q, V	52.88	-0.01	-1.83	-1.69	0.01	Cumple	Cumple	30.5	9.2	0.1	39.6	39.6
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.13.- P13

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	114.83	0.61	-2.30	8.81	0.02	Cumple	Cumple	53.7	42.1	53.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	114.81	-2.30	0.18	8.88	0.21	Cumple	Cumple	54.1	41.8	54.1	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.83	0.61	-2.30	8.81	0.02	N.P.	N.P.	11.7	42.1	42.1	Cumple
			Pie	G. O. V	114.81	-2.30	0.18	8.88	0.21	N.P.	N.P.	11.8	41.8	41.8	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _x M _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	45.77	-0.90	1.84	1.21	0.31	Cumple	Cumple	33.0	12.0	11.1	57.3	57.3
			Pie	G, Q, V	45.66	0.01	2.28	1.45	0.00	Cumple	Cumple	32.9	14.9	0.1	47.6	47.6
			Pie	G, Q, V	45.68	0.94	1.65	1.11	-0.32	Cumple	Cumple	32.9	10.8	11.5	56.5	56.5
			Cabeza	G, Q, V	45.37	0.00	-2.79	1.45	0.00	Cumple	Cumple	32.7	18.2	0.1	50.6	50.6
			Pie	G, Q, V	47.53	0.02	1.47	1.01	-0.01	Cumple	Cumple	34.2	9.6	0.3	44.0	44.0
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.14.- P14

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	78.13	0.71	-1.56	18.07	0.76	Cumple	Cumple	59.2	28.8	59.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	77.35	-0.84	-1.55	18.16	1.00	Cumple	Cumple	76.8	28.7	76.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	78.16	0.67	-1.56	18.07	0.76	N.P.	N.P.	26.4	28.8	28.8	Cumple
			Pie	G. O. V	77.38	-1.55	-0.12	18.16	1.00	N.P.	N.P.	26.6	28.2	28.2	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _x M _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	31.23	2.74	2.25	1.58	-1.68	Cumple	Cumple	22.5	14.7	33.5	71.8	71.8
			Pie	G, Q, V	31.28	0.84	2.76	1.88	-0.64	Cumple	Cumple	22.5	18.0	10.3	51.1	51.1
			Cabeza	G, Q, V	30.94	-3.13	-3.26	1.58	-1.68	Cumple	Cumple	22.3	21.3	38.4	83.1	83.1
			Cabeza	G, Q, V	30.99	-1.38	-3.81	1.88	-0.64	Cumple	Cumple	22.3	24.9	16.9	64.4	64.4
			Pie	G, Q, V	31.58	1.99	2.42	1.70	-1.27	Cumple	Cumple	22.7	15.8	24.4	63.7	63.7
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



2.15.- P15

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	76.06	-1.52	1.52	-26.73	-0.04	Cumple	Cumple	88.2	29.3	88.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	75.95	-1.52	0.62	-26.54	-0.07	N.P.	N.P.	39.0	28.0	39.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	76.08	-1.52	0.18	-26.73	-0.04	N.P.	N.P.	39.3	27.8	39.3	Cumple

Secciones de acero laminado																		
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones								
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _e (%)	M _r (%)	V _z (%)	NM _r M _z (%)	M _r V _z (%)	Aprov. (%)	Estado
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.45	0.04	6.48	-2.69	0.08	Cumple	Cumple	21.8	44.8	9.7	66.6	9.7	66.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.47	-0.04	6.47	-2.68	-0.10	Cumple	Cumple	21.9	44.7	9.7	66.5	9.7	66.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	14.25	-0.10	4.83	-1.63	-0.10	Cumple	Cumple	13.3	33.4	5.9	47.6	5.9	47.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.84	-0.01	8.21	-2.78	-0.02	Cumple	Cumple	22.2	56.7	10.0	78.2	10.0	78.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.89	0.00	6.71	-2.78	-0.02	Cumple	Cumple	22.3	46.4	10.0	67.9	10.0	67.9	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.79	-0.61	-4.42	-2.69	0.16	Cumple	Cumple	22.2	30.5	9.7	60.5	9.7	60.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.80	0.74	-4.37	-2.68	-0.19	Cumple	Cumple	22.2	30.2	9.7	62.0	9.7	62.0	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.89	0.00	6.71	-2.80	-0.02	Cumple	Cumple	22.3	46.4	10.1	67.9	10.1	67.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.22	0.06	-4.64	-2.80	-0.02	Cumple	Cumple	22.6	32.1	10.1	55.0	10.1	55.0	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.16.- P16

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.58	0.04	Cumple	Cumple	9.6	43.4	43.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	118.73	-0.13	-2.37	-1.73	0.10	Cumple	Cumple	10.5	43.2	43.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	118.76	0.41	2.38	-1.58	0.04	N.P.	N.P.	2.1	43.4	43.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	118.73	-0.13	-2.37	-1.73	0.10	N.P.	N.P.	2.3	43.2	43.2	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _e (%)	M _v (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.41	0.13	-1.49	0.63	0.12	Cumple	Cumple	41.4	10.3	53.6	53.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.42	-0.22	-1.88	0.65	-0.14	Cumple	Cumple	41.4	13.0	57.7	57.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.46	-0.15	-1.52	0.64	-0.15	Cumple	Cumple	41.4	10.5	54.1	54.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.47	-0.01	-1.74	0.74	-0.01	Cumple	Cumple	41.4	12.0	53.2	53.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	27.23	-0.23	-1.14	0.39	-0.14	Cumple	Cumple	25.4	7.9	36.4	36.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.42	-0.01	-2.14	0.74	-0.01	Cumple	Cumple	41.4	14.8	56.0	56.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.40	-0.01	-1.67	0.71	-0.01	Cumple	Cumple	42.3	11.6	53.7	53.7	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	44.75	-0.70	1.03	0.62	0.21	Cumple	Cumple	41.7	7.1	60.1	60.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.80	0.04	1.39	0.77	-0.01	Cumple	Cumple	41.7	9.6	51.7	51.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	44.80	0.81	1.08	0.64	-0.24	Cumple	Cumple	41.7	7.5	62.4	62.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	44.47	-0.01	-1.74	0.77	-0.01	Cumple	Cumple	41.4	12.0	53.2	53.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.73	0.05	1.28	0.73	-0.01	Cumple	Cumple	42.6	8.9	52.0	52.0	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



2.17.- P17

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	111.69	0.45	2.23	1.42	0.04	Cumple	Cumple	8.7	40.8	40.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	111.68	-2.23	0.26	1.54	0.10	Cumple	Cumple	9.4	40.7	40.7	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	111.69	0.45	2.23	1.42	0.04	N.P.	N.P.	1.9	40.8	40.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	111.68	-2.23	0.26	1.54	0.10	N.P.	N.P.	2.1	40.7	40.7	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	38.30	0.19	0.09	-0.03	0.15	Cumple	Cumple	35.7	2.3	39.2	39.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.28	-0.29	0.07	-0.01	-0.17	Cumple	Cumple	35.7	3.6	40.7	40.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.32	-0.20	0.06	-0.01	-0.17	Cumple	Cumple	35.7	2.5	39.3	39.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.32	-0.01	0.30	-0.12	-0.01	Cumple	Cumple	35.7	0.1	37.9	37.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.49	-0.29	0.04	-0.01	-0.17	Cumple	Cumple	21.9	3.6	26.2	26.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.28	-0.02	0.37	-0.12	-0.01	Cumple	Cumple	35.7	0.2	38.4	38.4	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	39.16	-0.01	0.21	-0.08	-0.01	Cumple	Cumple	36.5	0.2	38.1	38.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.64	-0.76	-0.05	-0.04	0.23	Cumple	Cumple	36.0	9.4	48.3	48.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.66	0.04	-0.33	-0.16	-0.01	Cumple	Cumple	36.0	0.5	38.9	38.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	38.66	0.85	0.01	-0.01	-0.26	Cumple	Cumple	36.0	10.4	49.3	49.3	Cumple
			Pie	G, V	36.70	0.03	-0.33	-0.16	-0.01	Cumple	Cumple	34.2	0.3	36.9	36.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.49	0.04	-0.20	-0.10	-0.01	Cumple	Cumple	36.8	0.5	38.8	38.8	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.18.- P18

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	114.11	0.49	2.28	0.46	-0.01	Cumple	Cumple	2.8	41.7	41.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	104.79	-2.10	0.42	0.66	0.13	Cumple	Cumple	4.1	38.3	38.3	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.11	0.49	2.28	0.46	-0.01	N.P.	N.P.	0.6	41.7	41.7	Cumple
			Pie	G, V	83.05	-1.66	0.41	0.65	0.12	N.P.	N.P.	0.9	30.4	30.4	Cumple

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _e (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, V	39.85	0.15	0.62	-0.25	0.14	Cumple	Cumple	37.1	43.7	43.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	41.88	0.21	0.79	-0.26	0.13	Cumple	Cumple	39.0	47.7	47.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	41.93	-0.15	0.61	-0.24	-0.14	Cumple	Cumple	39.1	45.6	45.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	41.91	0.00	0.85	-0.35	-0.01	Cumple	Cumple	39.0	44.8	44.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	25.67	-0.23	0.44	-0.14	-0.14	Cumple	Cumple	23.9	30.1	30.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	41.87	-0.01	1.03	-0.35	-0.01	Cumple	Cumple	39.0	46.1	46.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.83	-0.01	0.50	-0.20	-0.01	Cumple	Cumple	39.9	43.4	43.4	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	42.26	-0.76	-0.42	-0.26	0.22	Cumple	Cumple	39.4	54.5	54.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.25	0.02	-0.70	-0.38	-0.01	Cumple	Cumple	39.4	44.4	44.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.27	0.81	-0.37	-0.24	-0.24	Cumple	Cumple	39.4	54.9	54.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	41.91	0.00	0.85	-0.38	-0.01	Cumple	Cumple	39.0	44.8	44.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	43.17	0.02	-0.20	-0.17	-0.01	Cumple	Cumple	40.2	41.9	41.9	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



2.19.- P19

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	124.85	0.55	2.50	-0.27	0.18	Cumple	Cumple	2.0	45.7	45.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	100.94	-2.02	0.28	-0.33	0.06	Cumple	Cumple	2.0	36.8	36.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	124.85	0.55	2.50	-0.27	0.18	N.P.	N.P.	0.4	45.7	45.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	100.94	-2.02	0.28	-0.33	0.06	N.P.	N.P.	0.5	36.8	36.8	Cumple

Secciones de acero laminado																			
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado		
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)			
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 220 B	Cabeza	G, Q, V	25.41	0.16	-16.61	0.56	-0.15	Cumple	Cumple	10.5	75.2	1.5	87.2	87.2	Cumple		
			Pie	G, V	24.04	0.01	-14.26	1.34	0.00	Cumple	Cumple	9.9	64.6	0.1	74.6	74.6	Cumple		
			Pie	G, Q, V	25.05	0.39	-15.82	0.70	-0.22	Cumple	Cumple	10.3	71.6	3.7	85.6	85.6	Cumple		
			Cabeza	G, Q, V	25.45	0.01	-16.76	0.44	-0.03	Cumple	Cumple	10.5	75.9	0.1	86.5	86.5	Cumple		
			Pie	G, Q, V	25.50	0.03	-16.52	0.44	-0.03	Cumple	Cumple	10.5	74.8	0.3	85.6	85.6	Cumple		
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 220 B	Pie	G, Q, V	51.42	1.29	-0.90	-1.11	-0.44	Cumple	Cumple	29.7	4.5	12.3	47.2	47.2	Cumple		
			Pie	G, Q, V	51.39	-1.29	-1.04	-1.17	0.44	Cumple	Cumple	29.7	5.2	12.3	47.8	47.8	Cumple		
			Pie	G, Q, V	51.39	-1.30	-0.99	-1.15	0.45	Cumple	Cumple	29.7	4.9	12.3	47.6	47.6	Cumple		
			Pie	G, Q, V	51.46	0.00	-1.61	-1.48	0.00	Cumple	Cumple	29.7	8.1	< 0.1	37.7	37.7	Cumple		
			Pie	G, V	48.50	1.30	-0.77	-0.97	-0.45	Cumple	Cumple	28.0	3.8	12.3	44.8	44.8	Cumple		
			Cabeza	G, Q, V	51.13	0.00	3.54	-1.48	0.00	Cumple	Cumple	29.5	17.7	< 0.1	47.1	47.1	Cumple		
			Pie	G, Q, V	52.69	0.00	-1.44	-1.41	0.00	Cumple	Cumple	30.4	7.2	< 0.1	37.5	37.5	Cumple		
			Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.20.- P20

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	114.76	0.61	-2.30	8.77	-0.09	Cumple	Cumple	53.4	42.0	53.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	114.70	-2.29	0.17	8.81	0.11	Cumple	Cumple	53.7	41.8	53.7	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	114.76	0.61	-2.30	8.77	-0.09	N.P.	N.P.	11.7	42.0	42.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	114.70	-2.29	0.17	8.81	0.11	N.P.	N.P.	11.7	41.8	41.8	Cumple

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t (%)	M _x (%)	M _y (%)	NM _x M _y (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	45.55	0.03	2.33	1.47	-0.01	Cumple	Cumple	32.8	15.2	0.4	48.2	48.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.65	0.95	1.87	1.22	-0.32	Cumple	Cumple	32.9	12.2	11.6	57.9	57.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	45.26	-0.01	-2.80	1.47	-0.01	Cumple	Cumple	32.6	18.3	0.1	50.7	50.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	47.42	0.02	1.55	1.05	-0.01	Cumple	Cumple	34.1	10.1	0.3	44.4	44.4	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.21.- P21

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{es} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t·m)	M _{yy} (t·m)	Q _x (t)	Q _y (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N _M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	78.13	-0.96	-1.56	17.98	-0.20	Cumple	Cumple	58.9	29.1	58.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	77.33	0.59	-1.55	18.04	-0.44	Cumple	Cumple	76.2	28.4	76.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	78.16	-1.56	-0.19	17.98	-0.20	N.P.	N.P.	26.2	28.5	28.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	77.36	0.61	-1.55	18.04	-0.44	N.P.	N.P.	26.4	28.5	28.5	Cumple



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	29.87	1.16	2.53	1.75	-0.47	Cumple	Cumple	21.5	16.5	14.2	52.5	52.5
			Pie	G, V	29.77	-2.59	2.07	1.41	1.60	Cumple	Cumple	21.4	13.5	31.8	67.5	67.5
			Pie	G, Q, V	31.27	-0.70	2.86	1.94	0.56	Cumple	Cumple	22.5	18.7	8.6	49.9	49.9
			Cabeza	G, Q, V	30.94	3.00	-3.38	1.65	1.60	Cumple	Cumple	22.3	22.1	36.7	82.2	82.2
			Cabeza	G, Q, V	30.98	1.25	-3.90	1.94	0.56	Cumple	Cumple	22.3	25.5	15.3	63.4	63.4
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.22.- P22

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	43.15	0.79	1.15	-16.36	6.73	Cumple	Cumple	66.4	17.0	66.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	43.29	0.30	0.88	-16.54	6.93	Cumple	Cumple	90.0	15.9	90.0	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	43.18	-0.86	0.49	-16.30	6.91	N.P.	N.P.	29.1	16.0	29.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	43.32	-0.87	0.06	-16.54	6.93	N.P.	N.P.	29.5	15.8	29.5	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	12.64	0.41	5.15	-1.74	0.16	Cumple	Cumple	11.8	35.6	5.1	52.2	52.2
			Pie	G, Q, V	12.33	0.33	4.03	-1.68	0.20	Cumple	Cumple	11.5	27.8	4.0	43.1	43.1
			Cabeza	G, Q, V	12.28	0.44	4.97	-1.68	0.20	Cumple	Cumple	11.5	34.4	5.3	50.8	50.8
			Cabeza	G, Q, V	12.65	0.37	5.22	-1.76	0.12	Cumple	Cumple	11.8	36.1	4.6	52.2	52.2
			Pie	G, Q, V	12.69	0.31	4.23	-1.76	0.12	Cumple	Cumple	11.9	29.2	3.8	44.6	44.6
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	12.68	-0.81	-2.85	-1.71	0.28	Cumple	Cumple	11.9	19.7	9.9	41.2	41.2
			Pie	G, Q, V	12.67	-0.84	-2.79	-1.68	0.29	Cumple	Cumple	11.9	19.3	10.3	41.2	41.2
			Cabeza	G, Q, V	12.69	0.31	4.23	-1.78	0.12	Cumple	Cumple	11.9	29.2	3.8	44.6	44.6
			Pie	G, Q, V	13.03	-0.16	-3.00	-1.78	0.12	Cumple	Cumple	12.2	20.7	2.0	34.7	34.7
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.23.- P23

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	71.23	0.35	1.42	-0.84	-4.78	Cumple	Cumple	31.8	26.1	31.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	66.35	0.46	1.33	-0.74	-4.62	Cumple	Cumple	31.8	24.4	31.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	71.23	0.35	1.42	-0.84	-4.78	N.P.	N.P.	7.2	26.1	26.1	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _{simos}						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)	Q _y (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _v (%)	NM _v M _z (%)	M _v (%)	Aprov. (%)
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	25.88	0.56	-1.43	0.49	0.18	Cumple	Cumple	24.2	6.9	41.8	9.9	41.8
			Pie	G, Q, V	25.10	0.53	-0.94	0.38	0.29	Cumple	Cumple	23.5	6.5	37.3	6.5	37.3
			Pie	G, Q, V	25.06	0.44	-1.22	0.51	0.18	Cumple	Cumple	23.5	5.4	37.9	8.4	37.9
			Cabeza	G, Q, V	25.05	0.69	-1.15	0.38	0.29	Cumple	Cumple	23.5	8.5	40.9	8.0	40.9
			Cabeza	G, Q, V	25.02	0.54	-1.50	0.51	0.18	Cumple	Cumple	23.4	6.6	41.1	10.4	41.1
			Pie	G, Q, V	25.95	0.51	-0.99	0.41	0.25	Cumple	Cumple	24.3	6.3	38.2	6.9	38.2
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	25.42	-0.98	0.54	0.35	0.37	Cumple	Cumple	23.8	12.0	41.1	3.7	41.1
			Pie	G, Q, V	25.40	-0.28	1.01	0.55	0.18	Cumple	Cumple	23.8	3.4	34.5	7.0	34.5
			Pie	G, Q, V	25.43	-1.01	0.61	0.38	0.38	Cumple	Cumple	23.8	12.3	41.9	4.2	41.9
			Cabeza	G, Q, V	25.06	0.44	-1.22	0.55	0.18	Cumple	Cumple	23.5	5.4	37.9	8.4	37.9
			Pie	G, Q, V	26.28	-0.72	0.66	0.41	0.30	Cumple	Cumple	24.6	8.8	39.2	4.6	39.2



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	M _y (%)	Aprov. (%)
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.24.- P24

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	94.27	-1.89	0.95	-10.61	-7.56	Cumple	Cumple	79.3	34.9	79.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	94.30	-1.89	-0.04	-10.94	-7.56	Cumple	Cumple	81.0	34.3	81.0	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	94.44	0.35	1.89	-10.69	-7.91	N.P.	N.P.	18.4	34.5	34.5	Cumple
			Pie	G. O. V	94.30	-1.89	-0.04	-10.94	-7.56	N.P.	N.P.	18.5	34.3	34.3	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	31.92	0.61	1.87	-0.64	0.24	Cumple	Cumple	29.9	13.0	7.5	51.6	51.6
			Pie	G, Q, V	30.86	0.52	1.44	-0.61	0.29	Cumple	Cumple	28.9	10.0	6.4	46.3	46.3
			Pie	G, Q, V	30.87	0.38	1.62	-0.68	0.15	Cumple	Cumple	28.9	11.2	4.6	45.4	45.4
			Cabeza	G, Q, V	30.81	0.68	1.78	-0.61	0.29	Cumple	Cumple	28.8	12.3	8.4	50.9	50.9
			Cabeza	G, Q, V	30.82	0.46	2.01	-0.68	0.15	Cumple	Cumple	28.9	13.9	5.6	49.2	49.2
			Pie	G, Q, V	31.98	0.31	1.41	-0.58	0.08	Cumple	Cumple	29.9	9.8	3.7	44.0	44.0
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	31.19	-1.00	-1.09	-0.64	0.38	Cumple	Cumple	29.2	7.5	12.3	51.3	51.3
			Pie	G, Q, V	31.20	-0.23	-1.28	-0.72	0.15	Cumple	Cumple	29.2	8.9	2.9	41.3	41.3
			Pie	G, Q, V	31.19	-1.02	-1.02	-0.61	0.38	Cumple	Cumple	29.2	7.1	12.5	51.0	51.0
			Cabeza	G, Q, V	30.87	0.38	1.62	-0.72	0.15	Cumple	Cumple	28.9	11.2	4.6	45.4	45.4
			Pie	G, Q, V	32.31	0.21	-0.92	-0.58	0.02	Cumple	Cumple	30.3	6.4	2.6	39.6	39.6
			Pie	G, Q, V	32.31	0.21	-0.92	-0.58	0.02	Cumple	Cumple	30.3	6.4	2.6	39.6	39.6
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.25.- P25

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	Cumple	Cumple	22.7	40.5	40.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	102.11	0.85	2.04	0.39	-3.72	Cumple	Cumple	22.8	37.6	37.6	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	110.69	0.45	2.21	0.34	-3.71	N.P.	N.P.	5.0	40.5	40.5	Cumple
			Pie	G, V	82.04	0.86	1.64	0.38	-3.51	N.P.	N.P.	5.1	30.4	30.4	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	Estado
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	40.44	0.76	0.45	-0.16	0.29	Cumple	Cumple	37.9	9.3	53.0	53.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.00	0.64	0.35	-0.15	0.34	Cumple	Cumple	36.5	7.8	48.9	48.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.02	0.49	0.52	-0.22	0.20	Cumple	Cumple	36.5	6.0	47.7	47.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.96	0.83	0.43	-0.15	0.34	Cumple	Cumple	36.5	10.1	52.4	52.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.98	0.60	0.64	-0.22	0.20	Cumple	Cumple	36.5	7.4	50.3	50.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	40.54	0.42	0.25	-0.09	0.13	Cumple	Cumple	38.0	5.1	46.3	46.3	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	39.33	-1.11	-0.34	-0.18	0.43	Cumple	Cumple	36.8	13.6	56.7	56.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.34	-1.12	-0.27	-0.15	0.43	Cumple	Cumple	36.8	13.7	56.3	56.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	39.36	-0.33	-0.53	-0.26	0.20	Cumple	Cumple	36.8	4.0	45.6	45.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	40.88	0.13	-0.12	-0.09	0.07	Cumple	Cumple	38.3	1.6	41.1	41.1	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



2.26.- P26

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	95.79	-1.92	-0.78	11.65	-6.91	Cumple	Cumple	82.5	35.3	82.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	96.13	0.44	-1.92	11.79	-7.77	Cumple	Cumple	86.0	35.2	86.0	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	96.12	0.45	1.92	11.76	-7.79	N.P.	N.P.	19.5	35.2	35.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	96.13	0.44	-1.92	11.79	-7.77	N.P.	N.P.	19.5	35.2	35.2	Cumple

Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Secciones de acero laminado																Estado
				Esfuerzos pésimos						Comprobaciones										
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	Nc (%)	Mz (%)	NM,Mz (%)	Mv (%)	Vz (%)	M,Vz (%)	Aprov. (%)		
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	19.70	-0.09	-9.19	2.88	0.57	Cumple	Cumple	9.4	1.1	64.1	53.6	10.4	10.4	64.1	Cumple	
			Cabeza	G, Q, V	20.33	0.16	-11.19	3.19	0.64	Cumple	Cumple	9.7	2.0	77.0	65.3	11.5	11.5	77.0	Cumple	
			Pie	G, Q, V	20.40	-0.35	-9.20	3.41	0.71	Cumple	Cumple	9.8	4.2	67.6	53.6	12.3	12.3	67.6	Cumple	
			Pie	G, Q, V	19.82	-0.58	-9.07	3.18	0.81	Cumple	Cumple	9.5	7.1	69.5	52.9	11.4	11.4	69.5	Cumple	
			Cabeza	G, Q, V	20.37	0.06	-11.31	3.14	0.70	Cumple	Cumple	9.8	0.7	76.4	65.9	11.3	11.3	76.4	Cumple	
			Pie	G, Q, V	20.44	-0.49	-9.34	3.36	0.78	Cumple	Cumple	9.8	6.0	70.2	54.4	12.1	12.1	70.2	Cumple	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	33.11	0.85	0.37	-0.03	-0.26	Cumple	Cumple	23.9	10.4	37.3	2.4	0.1	0.1	37.3	Cumple	
			Pie	G, Q, V	33.21	-0.06	-0.29	-0.38	0.05	Cumple	Cumple	24.0	0.7	26.7	1.9	1.4	1.4	26.7	Cumple	
			Pie	G, Q, V	33.13	-0.98	0.15	-0.14	0.37	Cumple	Cumple	24.0	12.0	37.5	1.0	0.5	0.5	37.5	Cumple	
			Cabeza	G, Q, V	32.92	0.11	1.04	-0.38	0.05	Cumple	Cumple	23.8	1.4	31.9	6.8	1.4	1.4	31.9	Cumple	
			Pie	G, Q, V	34.21	-0.06	-0.12	-0.30	0.05	Cumple	Cumple	24.7	0.8	26.3	0.8	1.1	1.1	26.3	Cumple	
			Pie	G, Q, V	34.21	-0.06	-0.12	-0.30	0.05	Cumple	Cumple	24.7	0.8	26.3	0.8	1.1	1.1	26.3	Cumple	
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

2.27.- P27

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	65.81	0.55	1.32	5.06	-4.63	Cumple	Cumple	46.8	24.2	46.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	65.79	0.29	-1.32	5.09	-4.61	Cumple	Cumple	46.8	24.1	46.8	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	65.81	0.55	1.32	5.06	-4.63	N.P.	N.P.	10.4	24.2	24.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	65.82	0.52	1.32	5.09	-4.61	N.P.	N.P.	10.4	24.2	24.2	Cumple

Secciones de acero laminado																	
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones							Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _c (%)	M _z (%)	NM _c M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	23.49	0.60	1.60	0.94	-0.05	Cumple	Cumple	17.0	10.5	7.3	34.6	34.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.65	-1.15	1.32	0.79	0.50	Cumple	Cumple	17.1	8.7	14.0	39.6	39.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.51	-0.28	1.92	1.11	0.23	Cumple	Cumple	17.0	12.5	3.4	32.8	32.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	23.67	-1.16	1.20	0.73	0.51	Cumple	Cumple	17.1	7.9	14.3	39.1	39.1	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	23.22	0.51	-1.99	1.11	0.23	Cumple	Cumple	16.8	13.0	6.3	35.9	35.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	24.43	-0.82	1.32	0.79	0.40	Cumple	Cumple	17.7	8.6	10.1	36.3	36.3	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.28.- P28

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	36.01	1.61	-0.38	9.61	6.52	Cumple	Cumple	44.9	15.5	44.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	38.12	-0.45	-0.76	10.71	8.02	Cumple	Cumple	69.1	14.2	69.1	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	36.15	-1.38	-0.24	9.47	8.22	N.P.	N.P.	20.9	14.9	20.9	Cumple
			Pie	G. O. V	38.14	-0.85	-0.18	10.71	8.02	N.P.	N.P.	22.3	14.2	22.3	Cumple



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	10.88	0.68	2.92	1.98	-0.10	Cumple	Cumple	19.1	8.3	34.5	34.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	10.94	0.34	-4.25	2.09	0.14	Cumple	Cumple	27.8	4.1	39.3	39.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	11.00	-0.15	3.19	2.12	0.14	Cumple	Cumple	20.9	1.9	30.5	30.5	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.80	-1.00	2.58	1.82	0.38	Cumple	Cumple	16.9	12.3	35.9	35.9	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	10.71	0.33	-4.25	2.12	0.14	Cumple	Cumple	27.8	4.0	39.1	39.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	11.23	-0.16	3.10	2.09	0.14	Cumple	Cumple	20.2	2.0	30.1	30.1	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.29.- P29

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	27.47	0.88	1.06	-12.21	1.30	Cumple	Cumple	49.3	12.3	49.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	29.43	-0.53	0.78	-13.47	2.24	Cumple	Cumple	74.2	11.6	74.2	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	28.21	-1.02	0.02	-12.49	2.50	N.P.	N.P.	21.2	11.3	21.2	Cumple
			Pie	G, O, V	29.45	-0.65	0.11	-13.47	2.24	N.P.	N.P.	22.7	10.9	22.7	Cumple

Secciones de acero laminado															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t.m)	Myy (t.m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M _y (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	7.80	0.32	3.14	-1.09	0.16	Cumple	Cumple	21.7	32.7	32.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	7.82	0.23	2.49	-1.05	0.17	Cumple	Cumple	17.2	27.1	27.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	7.99	0.17	2.62	-1.10	0.06	Cumple	Cumple	18.1	27.4	27.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	7.78	0.33	3.08	-1.05	0.17	Cumple	Cumple	21.3	32.2	32.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	7.94	0.20	3.24	-1.10	0.06	Cumple	Cumple	22.4	32.0	32.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.01	0.21	2.58	-1.09	0.12	Cumple	Cumple	17.8	27.6	27.6	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	8.18	-0.80	-1.86	-1.09	0.26	Cumple	Cumple	12.9	29.7	29.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.15	-0.08	-1.99	-1.14	0.06	Cumple	Cumple	13.7	22.3	22.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.16	-0.81	-1.77	-1.05	0.26	Cumple	Cumple	12.3	29.2	29.2	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	7.99	0.17	2.62	-1.12	0.06	Cumple	Cumple	18.1	27.4	27.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.35	-0.52	-1.85	-1.09	0.18	Cumple	Cumple	12.8	26.5	26.5	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2.30.- P30

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.24	-4.27	Cumple	Cumple	32.8	18.8	32.8	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	47.94	0.64	0.96	0.31	-4.18	Cumple	Cumple	33.0	17.9	33.0	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	50.89	0.44	1.02	0.24	-4.27	N.P.	N.P.	6.8	18.8	18.8	Cumple
			Pie	G, O, V	50.89	0.44	1.02	0.23	-4.27	N.P.	N.P.	6.8	18.8	18.8	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Cabeza	G, Q, V	17.96	0.53	0.25	-0.11	0.24	Cumple	Cumple	16.8	6.5	25.3	25.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	18.00	0.40	0.12	-0.06	0.24	Cumple	Cumple	16.9	4.8	22.7	22.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	17.89	0.28	0.29	-0.13	0.11	Cumple	Cumple	16.8	3.4	22.3	22.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	17.96	0.53	0.15	-0.06	0.24	Cumple	Cumple	16.8	6.5	24.7	24.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	17.85	0.34	0.37	-0.13	0.11	Cumple	Cumple	16.7	4.2	23.6	23.6	Cumple
			Pie	G, O, V	18.53	0.36	0.09	-0.05	0.19	Cumple	Cumple	17.3	4.4	22.6	22.6	Cumple



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	18.34	-0.94	-0.25	-0.11	0.33	Cumple	Cumple	17.2	11.5	31.1	31.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	18.34	-0.95	-0.15	-0.06	0.33	Cumple	Cumple	17.2	11.6	30.4	30.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	18.23	-0.18	-0.40	-0.17	0.11	Cumple	Cumple	17.1	2.2	22.1	22.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	18.86	-0.65	-0.11	-0.05	0.25	Cumple	Cumple	17.7	7.9	26.8	26.8	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.31.- P31

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sanitario	0.00/1.05	40x40	Cabeza	G, Q, V	28.11	-1.10	-0.97	12.35	2.61	Cumple	Cumple	50.5	12.8	50.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	29.32	-0.03	-0.61	13.67	1.68	Cumple	Cumple	74.9	10.7	74.9	Cumple
Sótano	-0.20/0.00	40x40	Pie	G, Q, V	28.14	-1.23	-0.36	12.35	2.61	N.P.	N.P.	21.0	12.1	21.0	Cumple
			Pie	G, O, V	29.34	-0.59	0.07	13.67	1.68	N.P.	N.P.	22.9	10.7	22.9	Cumple

Secciones de acero laminado																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones						Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	$\bar{\lambda}$	λ_w	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Cubierta comedor	5.10/6.20	HE 200 B	Pie	G, Q, V	7.92	0.21	-2.42	0.99	0.17	Cumple	Cumple	16.8	2.5	26.5	26.5	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	7.88	0.30	-2.98	0.99	0.17	Cumple	Cumple	20.6	3.7	31.3	31.3	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	8.11	0.22	-3.26	1.10	0.07	Cumple	Cumple	22.5	2.7	32.6	32.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.16	0.18	-2.64	1.10	0.07	Cumple	Cumple	18.3	2.2	27.9	27.9	Cumple
Cubierta catering	1.05/5.10	HE 200 B	Pie	G, Q, V	8.26	-0.83	1.59	0.99	0.26	Cumple	Cumple	11.0	10.2	28.3	28.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.32	-0.12	1.97	1.14	0.07	Cumple	Cumple	13.6	1.4	22.7	22.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.23	-0.84	1.50	0.96	0.26	Cumple	Cumple	10.4	10.3	27.7	27.7	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	8.16	0.18	-2.64	1.12	0.07	Cumple	Cumple	18.3	2.2	27.9	27.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	8.50	-0.12	1.90	1.12	0.07	Cumple	Cumple	13.1	1.5	22.4	22.4	Cumple
Sanitario	0.00/1.05	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sótano	-0.20/0.00	40x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



3.- VIGAS

3.1.- Cubierta catering

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_L	N_E	M_x	M_z	V_z	V_y	$M_x V_z$	$M_z V_y$	$N M_x$	$N M_z V_x V_z$	M_L	$M_x V_z$	$M_z V_y$	
P5-P6	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 53.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 33.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 18.8$	$\eta = 33.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 53.1$
P6-P7	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 44.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 31.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 17.6$	$\eta = 31.4$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 44.1$
P12-P13	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 80.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 59.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 68.3$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 15.4$	$\eta = 60.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 80.6$
P13-P14	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 68.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 55.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 60.0$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 12.5$	$\eta = 56.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 68.4$
P19-P20	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 80.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 59.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 68.0$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 15.6$	$\eta = 60.4$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 80.3$
P20-P21	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 67.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 55.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 59.5$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 13.0$	$\eta = 56.4$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 67.9$
P26-P27	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 52.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 32.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 18.4$	$\eta = 33.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 52.4$
P27-P28	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 42.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 30.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 16.6$	$\eta = 31.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 42.6$
P12-P5	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
P19-P12	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.1$
P26-P19	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
P14-P7	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.6$
P21-P14	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 8.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 10.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 10.4$
P28-P21	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.6$
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ 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. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																

3.2.- Cubierta comedor

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_L	N_E	M_x	M_z	V_z	V_y	$M_x V_z$	$M_z V_y$	$N M_x$	$N M_z V_x V_z$	M_L	$M_x V_z$	$M_z V_y$	
P1-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 60.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 37.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 16.2$	$\eta = 37.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 60.4$
P2-P3	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 54.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 33.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 9.5$	$\eta = 33.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 54.7$
P3-P4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 52.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 33.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 20.0$	$\eta = 33.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 52.9$
P4-P5	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 53.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 34.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 19.0$	$\eta = 34.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 53.6$
P11-P12	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 73.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 55.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 62.3$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.3$	$\eta = 57.1$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 73.9$
P10-P11	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 71.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 50.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 60.4$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 19.5$	$\eta = 51.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 71.7$
P9-P10	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 77.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 51.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 65.2$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 9.0$	$\eta = 52.2$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 77.3$
P8-P9	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 84.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 58.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 71.6$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.3$	$\eta = 60.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 84.8$
P15-P16	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 84.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 58.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 71.4$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.6$	$\eta = 59.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 84.6$
P16-P17	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 77.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 51.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 65.2$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 9.9$	$\eta = 51.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 77.3$
P17-P18	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 72.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 49.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 20.0$	$\eta = 50.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 72.1$
P18-P19	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 74.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 54.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 63.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.5$	$\eta = 56.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 74.9$
P25-P26	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 86.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 54.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 71.5$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.9$	$\eta = 54.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 86.0$
P24-P25	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 84.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 52.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta = 70.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 26.6$	$\eta = 52.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 84.4$
P23-P24	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 57.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 32.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 9.3$	$\eta = 33.1$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 57.0$
P22-P23	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 58.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 36.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 14.1$	$\eta = 37.2$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 58.1$
P29-P30	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 42.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 24.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 22.7$	$\eta = 24.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 42.5$
P30-P31	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 42.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 24.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 15.6$	$\eta = 25.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 42.8$
P22-P15	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
P15-P8	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.0$



Comprobaciones E.L.U.

Comedor

Fecha: 10/07/18

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_L	N_E	M_x	M_z	V_z	V_y	$M_x V_z$	$M_z V_y$	$N M_x M_z$	$N M_x M_z V_z$	M_L	$M_x V_z$	$M_z V_y$	
P8-P1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.5$
P12-P5	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.4$
P19-P12	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 25.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.8$
P26-P19	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 26.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.4$
P31-P26	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 8.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 4.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 8.2$
P29-P24	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 7.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 4.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 7.8$
B23-B0	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
B22-B1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.3$
B21-B2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 17.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 10.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 17.7$
B20-B3	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.6$
B19-B4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 19.1$
B18-B5	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 17.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 17.7$
B17-B6	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 16.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 16.1$
B16-B7	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.7$
B15-B8	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.5$
B14-B9	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.0$
B13-B10	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 9.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.3$
B12-B11	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 18.8$
B46-B47	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.7$	$\eta = 4.3$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.6$
B44-B45	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 26.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 3.2$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.8$
B43-B42	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 2.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.1$
B41-B40	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 17.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 23.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.4$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 23.7$
B39-B38	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 26.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 3.2$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.2$
B36-B37	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 3.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.7$
B34-B35	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 3.0$	$\eta = 3.1$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.7$
B32-B33	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 26.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 3.0$	$\eta = 2.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.4$
B30-B31	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 1.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.9$
B28-B29	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 24.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.7$	$\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 24.5$
B26-B27	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 19.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 26.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.7$	$\eta = 3.3$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 26.6$
B24-B25	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 18.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 25.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 2.8$	$\eta = 4.2$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 25.7$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁷⁾ 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.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	3
8.- COMBINACIONES.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	4
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.20 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.20 m

Tensión admisible: 3.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

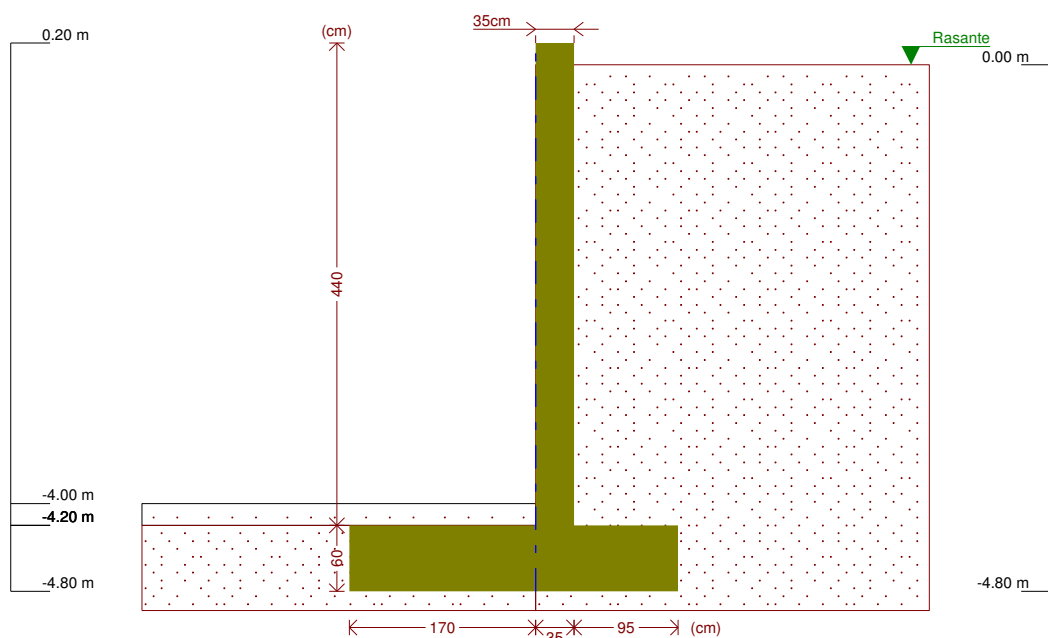
Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

**5.- GEOMETRÍA****MURO**

Altura: 4.40 m
 Espesor superior: 35.0 cm
 Espesor inferior: 35.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 60 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 170.0 / 95.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES**Fase 1: Fase****7.- RESULTADOS DE LAS FASES**

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE**CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.23	0.38	0.02	0.00	0.14	0.00
-0.67	0.76	0.13	0.03	0.40	0.00
-1.11	1.15	0.37	0.13	0.66	0.00
-1.55	1.53	0.72	0.37	0.93	0.00
-1.99	1.92	1.18	0.78	1.19	0.00
-2.43	2.30	1.76	1.43	1.46	0.00



Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
-2.87	2.69	2.46	2.35	1.72	0.00
-3.31	3.07	3.28	3.61	1.98	0.00
-3.75	3.46	4.21	5.25	2.25	0.00
-4.19	3.84	5.25	7.33	2.51	0.00
Máximos	3.85	5.28	7.38	2.52	0.00
	Cota: -4.20 m	Cota: -4.20 m	Cota: -4.20 m	Cota: -4.20 m	Cota: 0.20 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.20 m	Cota: 0.20 m	Cota: 0.20 m	Cota: 0.20 m	Cota: 0.20 m

8.- COMBINACIONES*HIPÓTESIS*

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 35 / 35 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla Intradós / Trasdós: - / - cm	
Inferior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 20 / 20 cm	
Longitud de pata en arranque: 40 cm				

**10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA**

Referencia: Muro: Comedor-Primaria (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 58.01 t/m Calculado: 7.91 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós (-4.20 m): - Intradós (-4.20 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00161 Calculado: 0.00161	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00161 Mínimo: 0.00057 Mínimo: 0.00032	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.20 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00287	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.20 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00287	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.20 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.20 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00161	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 17.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 19.69 t/m Calculado: 6.78 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.298 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m	Cumple



Referencia: Muro: Comedor-Primaria (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Calculado: 35 cm Mínimo: 25 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
- Trasdós: - Intradós:		
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 3.3 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.20 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.20 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.20 m, Md: 11.07 t·m/m, Nd: 3.85 t/m, Vd: 7.92 t/m, Tensión máxima del acero: 3.680 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.89 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.20 m, M: 7.38 t·m/m, N: 3.85 t/m		
Referencia: Zapata corrida: Comedor-Primaria (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.97	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 0.538 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 0.699 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 5.65 cm ² /m Mínimo: 1.8 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 4.39 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
- Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:		
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 28.44 t/m Calculado: 3.47 t/m Calculado: 7.67 t/m	Cumple Cumple
- Trasdós: - Intradós:		
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 52.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 52.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: Zapata corrida: Comedor-Primaria (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00092	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00042	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 4.23 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 10.22 t·m/m		

11.- MEDICIÓN



Selección de listados

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x4.69		239.19
	Peso (kg)	51x4.16		212.36
Armado longitudinal	Longitud (m)	23x9.86		226.78
	Peso (kg)	23x8.75		201.34
Armado base transversal	Longitud (m)		51x4.69	239.19
	Peso (kg)		51x7.40	377.52
Armado longitudinal	Longitud (m)	23x9.86		226.78
	Peso (kg)	23x8.75		201.34
Armado viga coronación	Longitud (m)	3x9.86		29.58
	Peso (kg)	3x8.75		26.26
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	51x3.25		165.75
	Peso (kg)	51x2.89		147.16
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x8.75		140.06
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	51x2.86		145.86
	Peso (kg)	51x2.54		129.50
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x8.75		140.06
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.22		62.22
	Peso (kg)	51x1.08		55.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.52	77.52
	Peso (kg)		51x2.40	122.35
Totales	Longitud (m)	1411.68	316.71	
	Peso (kg)	1253.32	499.87	1753.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1552.85	348.38	
	Peso (kg)	1378.65	549.86	1928.51

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	1378.65	549.86	1928.51	33.40	3.00
Totales	1378.65	549.86	1928.51	33.40	3.00

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	3
8.- COMBINACIONES.....	4
9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	4
10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
11.- MEDICIÓN.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 1.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.30 m

Tensión admisible: 3.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- GEOMETRÍA

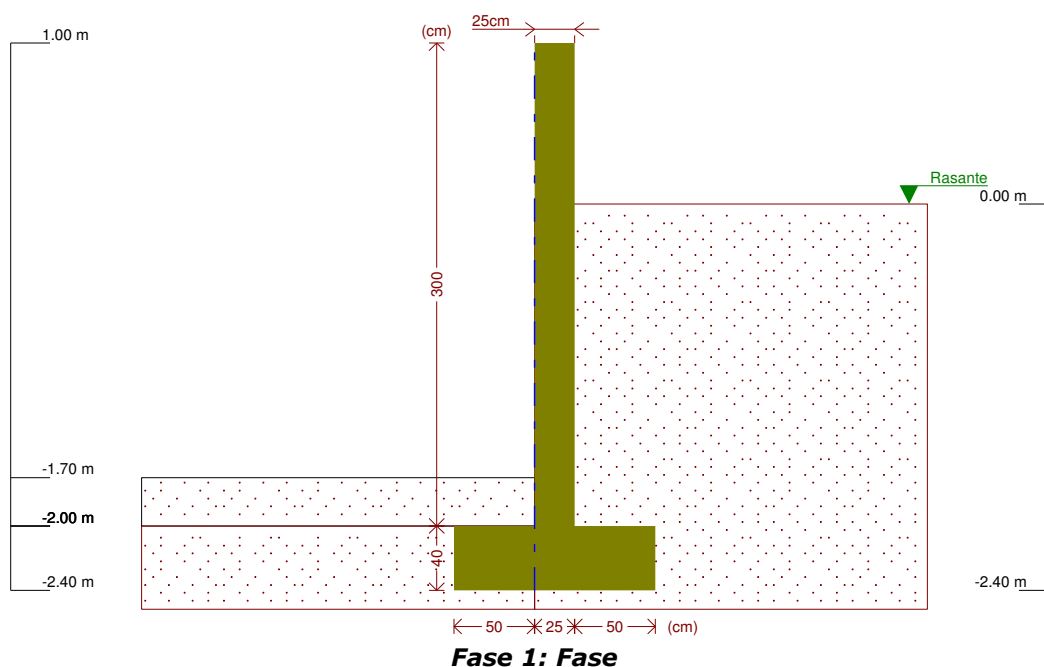
MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	0.74	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.49	0.93	0.07	0.01	0.29	0.00
-0.79	1.12	0.18	0.05	0.47	0.00



Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
-1.09	1.31	0.35	0.13	0.65	0.00
-1.39	1.49	0.58	0.27	0.83	0.00
-1.69	1.68	0.85	0.48	1.01	0.00
-1.99	1.87	1.18	0.78	1.19	0.00
Máximos	1.87	1.19	0.79	1.20	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 1.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 1.00 m	Cota: 1.00 m	Cota: 1.00 m	Cota: 1.00 m	Cota: 1.00 m

8.- COMBINACIONES*HIPÓTESIS*

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/20	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm	
Inferior		Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

**10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA**

Referencia: Muro: Comedor-Aparcamiento (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 34 t/m Calculado: 1.79 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Cantidad geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós (-2.00 m): - Intradós (-2.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00157	Cumple Cumple
Cantidad mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cantidad horizontal > 20% Cantidad vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00045 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00157	Cumple Cumple
Cantidad mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00226	Cumple
Cantidad mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00226	Cumple
Cantidad mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00226	Cumple
Cantidad mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00226	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 17.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 15.26 t/m Calculado: 1.42 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós:	Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.42 m	Cumple



Selección de listados

Tempranales

Fecha: 10/07/18

Referencia: Muro: Comedor-Aparcamiento (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1.19 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 1.79 t/m, Tensión máxima del acero: 0.901 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m		
Referencia: Zapata corrida: Comedor-Aparcamiento (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.84	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.12	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 3.5 kp/cm ² Calculado: 0.415 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 4.375 kp/cm ² Calculado: 0.686 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Calculado: 5.65 cm ² /m Mínimo: 0.42 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.65 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós:	Máximo: 20.75 t/m Calculado: 0.74 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 1.09 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: Zapata corrida: Comedor-Aparcamiento (Tempranales)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00141	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00141	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00141	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00141	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00141	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00035	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00035	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00015	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.62 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.95 t·m/m		

11.- MEDICIÓN



Selección de listados

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.15	160.65
	Peso (kg)		51x2.80	142.63
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x6.08		97.27
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.15	160.65
	Peso (kg)		51x2.80	142.63
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x6.08		97.27
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86	19.72
	Peso (kg)		2x8.75	17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		51x1.40	71.40
	Peso (kg)		51x1.24	63.39
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x9.86	69.02
	Peso (kg)		7x8.75	61.28
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		51x1.40	71.40
	Peso (kg)		51x1.24	63.39
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x9.86	69.02
	Peso (kg)		7x8.75	61.28
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		51x1.07	54.57
	Peso (kg)		51x0.95	48.45
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.07	54.57
	Peso (kg)		51x0.95	48.45
Totales	Longitud (m)	315.52	731.00	
	Peso (kg)	194.54	649.01	843.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	347.07	804.10	
	Peso (kg)	213.99	713.92	927.91

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	214.00	713.91	927.91	12.50	1.25
Totales	214.00	713.91	927.91	12.50	1.25



AM2

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
CALENER
CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Comedor Tempranales		
Dirección	Picos de Europa 10 - - - -		
Municipio	San Sebastián de los Reyes	Código Postal	28701
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	5502303VK4950S0001YX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Marta Sánchez Valencia	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Código postal
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m²·año)	
<div> <div><124.18 A</div> <div>124.18-201 B</div> <div>201.79-310.4 C</div> <div>310.45-403.58 D</div> <div>403.58-496.71 E</div> <div>496.71-620.89 F</div> <div>=>620.89 G</div> </div>	50,58 A	<div> <div><30.86 A</div> <div>30.86-50.1 B</div> <div>50.14-77.14 C</div> <div>77.14-100.29 D</div> <div>100.29-123.43 E</div> <div>123.43-154.29 F</div> <div>=>154.29 G</div> </div>	8,97 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 24/07/2018

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.


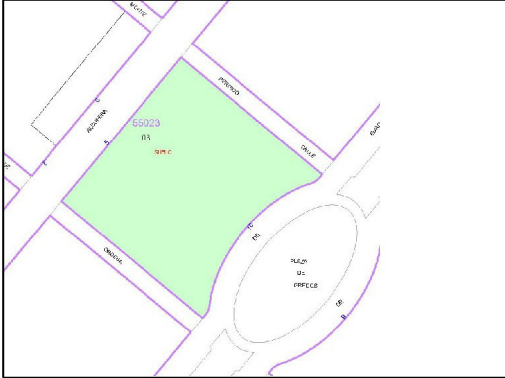
Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	641,71
Imagen del edificio 	Plano de situación 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	22,32	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	32,21	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	22,32	2,36	Usuario
C01_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	32,21	2,36	Usuario
C02_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	168,18	0,22	Usuario
C03_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	27,25	0,31	Usuario
C04_Cubierta_plana_grava_For	Cubierta	481,65	0,33	Usuario
C05_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	61,28	0,31	Usuario
C05_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	30,76	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	62,09	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	79,89	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	24,92	0,31	Usuario
C06_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	54,56	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	27,88	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	35,32	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	27,88	0,31	Usuario
C07_Fachada_fab_lad_visto	Fachada	35,32	0,31	Usuario
C19_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	683,65	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	17,99	2,00	0,06	Usuario	Usuario
H01_Door	Hueco	2,70	2,00	0,06	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	7,47	2,00	0,06	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	32,83	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	39,81	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	10,50	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	46,20	1,39	0,41	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
E Q_recuperador_ SIAV	Expansión directa aire-aire bomba de calor	0,00	133,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	100,00	133,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		100,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
E Q_recuperador_ SIAV	Expansión directa aire-aire bomba de calor	0,01	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0,01			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60� C (litros/día)	684,00
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS3_EQ1_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	100,00	110,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² /100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_Acceso_pr	5,00	6,00	125,00
P02_E02_Vestuario	5,00	6,00	125,00
P02_E03_Distribui	5,00	6,00	125,00
P02_E04_Aseo_feme	5,00	6,00	125,00
P02_E05_Comedor	12,00	8,00	93,75
P02_E06_Aseo_masc	5,00	6,00	125,00
P02_E07_Vestuario	5,00	6,00	125,00
P02_E08_Catering	18,00	4,00	187,50
P02_E09_Area_lava	18,00	4,00	187,50

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

P02_E11_Distribui	5,00	6,00	125,00
-------------------	------	------	--------

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01__Espacio0	683,65	perildeusuario
P02_E01_Acceso_pr	22,60	noresidencial-8h-alta
P02_E02_Vestuario	11,05	noresidencial-8h-alta
P02_E03_Distribui	11,00	noresidencial-8h-alta
P02_E04_Aseo_feme	13,40	noresidencial-8h-alta
P02_E05_Comedor	483,17	noresidencial-8h-alta
P02_E06_Aseo_masc	13,73	noresidencial-8h-alta
P02_E07_Vestuario	11,30	noresidencial-8h-alta
P02_E08_Catering	43,42	noresidencial-8h-alta
P02_E09_Area_lava	20,05	noresidencial-8h-alta
P02_E10_Almacen_c	13,76	perildeusuario
P02_E11_Distribui	11,99	noresidencial-8h-alta
P02_E12_Almacenes	20,61	perildeusuario
P02_E13_Caldera	7,56	perildeusuario
P03_E01__Espacio0	481,65	perildeusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	58,00
TOTALES	0	0	0	58,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	CertificaciónVerificaciónNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><30.86A</div><div>30.86-50.1B</div><div>50.14-77.14C</div><div>77.14-100.29D</div><div>100.29-123.43E</div><div>123.43-154.29F</div><div>=>154.29G</div></div>	<div>8,97A</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	D
		3,52		2,15	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A
0,00	3,30				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	3,23	2070,67
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	76,27	48941,20

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><124.18 A</div><div>124.18-201 B</div><div>201.79-310. C</div><div>310.45-403.5 D</div><div>403.58-496.71 E</div><div>496.71-620.89 F</div><div>=>620.89 G</div></div>	<div><div>50,58 A</div></div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	C
		16,63		10,16	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	D
0,00	23,78				
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div><17.03 A</div><div>17.03-27.6 B</div><div>27.67-42.57 C</div><div>42.57-55.34 D</div><div>55.34-68.11 E</div><div>68.11-85.14 F</div><div>=>85.14 G</div></div>	<div>18,61 B</div>	<div><div><10.45 A</div><div>10.45-16.9 B</div><div>16.98-26.12 C</div><div>26.12-33.95 D</div><div>33.95-41.79 E</div><div>41.79-52.24 F</div><div>=>52.24 G</div></div>	<div>28,99 D</div>
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m²·año)	
<124.18 A		<30.86 A	
124.18-201 B		30.86-50.1 B	
201.79-310.4 C		50.14-77.14 C	
310.45-403.58 D		77.14-100.29 D	
403.58-496.71 E		100.29-123.43 E	
496.71-620.89 F		123.43-154.29 F	
=>620.89 G		=>154.29 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
<17.03 A		<10.45 A	
17.03-27.6 B		10.45-16.9 B	
27.67-42.57 C		16.98-26.12 C	
42.57-55.34 D		26.12-33.95 D	
55.34-68.11 E		33.95-41.79 E	
68.11-85.14 F		41.79-52.24 F	
=>85.14 G		=>52.24 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	24/07/18
--	----------

Justificación del cumplimiento de los DB HE0, HE1 y certificación energética en fase de proyecto.



AM3

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

AM3-1 MEMORIA

1. Objeto del Estudio de Gestión de Residuos

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos es el de identificación, estimación de la cantidad de los residuos, las medidas genéricas de prevención, el destino previsto para los residuos, y valoración previa de los mismos, especificando las medidas de segregación, todo ello durante la ejecución de la **CONSTRUCCIÓN DE COMEDOR Y ADECUACIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES EN EL CEIP LOS TEMPRANALES DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES**

Todo ello conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, al Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006-2016) incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid, y a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. Ficha técnica de la obra

2.1. Localización

La parcela tiene forma sensiblemente cuadrada, con el lado al sureste curvado hacia el interior. La parcela salva un desnivel de unos 9 metros ascendiendo desde la zona sureste hasta noroeste.

Tiene una superficie según topográfico de 13.849 m².

La parcela linda:

- Por el noroeste con la Avenida de la Albufera, y parcelas urbanizadas aun sin construir.
- Por el sureste con el Bulevar Picos de Europa, y una rotonda ajardinada.
- Por el noreste con la peatonal Calle Monte Perdido, y otras parcelas urbanizadas aun sin construir.
- Por el suroeste con la peatonal Calle de Ordesa, y parcelas urbanizadas de vivienda colectiva.

Actualmente, en la esquina sur de la parcela del CEIP Tempranales se encuentra el edificio de infantil con espacios libres, ajardinados y aparcamiento. En el centro de la parcela, el edificio de primaria, junto a una pista deportiva y aparcamiento de primaria que ocupan la esquina oeste de la parcela.

Permanece vacía una superficie de terreno, en parte de la cual se ubicarán las actuaciones que se desarrollan en el presente proyecto y quedará vacía otra parte reservada para futuras ampliaciones.

2.2. Tipo de obra

La actuación prevista desarrolla la ejecución de un nuevo edificio de comedor, un nuevo aparcamiento para comedor y la actuación sobre los espacios exteriores que rodean el nuevo edificio, con la ejecución, en continuación, del muro de contención de tierras que separa los niveles de comedor (infantil) y primaria, la ejecución de muro de contención que separa el nivel del comedor y el nivel del nuevo aparcamiento; y además, se ejecutará parte del cerramiento exterior de parcela correspondiente al área de actuación por la Calle Monte Perdido y Bulevar Picos de Europa, con un nuevo acceso rodado.

2.3. Existencia o no de demolición

Para la ejecución del edificio, no será necesario realizar demoliciones previas ya que la parcela se encuentra libre de edificaciones en la zona de implantación del mismo.

Tras limpieza y desbroce del terreno, se procederá al rellenado y vaciado para configurar las plataformas de explanación del proyecto.

Sí será necesaria la demolición de pavimento y solera, en el exterior de la parcela, para la ejecución del vado del nuevo acceso rodado.

2.4. Volumen de la obra

La superficie del edificio de infantil es de 731,55 m².

El volumen aproximado del edificio es de unos 4.048,62 m³.

3. Responsables del Plan de Gestión de Residuos

4.1. De la puesta en marcha y del seguimiento

El responsable del Plan de Gestión de Residuos será el representante legal de la Empresa Constructora adjudicataria.

4.2. Organigrama de responsabilidades

El organigrama de responsabilidades es competencia de la Constructora adjudicataria.

4. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción que se generarán en la obra

4.1. Identificación de los residuos

A continuación se procede a la identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores.



I. MEMORIA

Los materiales marcados con una **X** serán los residuos generados o susceptibles de serlo.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

X	17 02 01	Madera
----------	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
----------	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
----------	----------	----------

6. Vidrio

x	17 02 02	Vidrio
----------	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

X	17 01 01	Hormigón
----------	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---



RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.2. Volumen de residuos

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t/m³ a 0,5 t/m³.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

Estimación de residuos en OBRA	
Superficie Construida total	731,55 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	73,16 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	109,73 Tn



I. MEMORIA

Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	7.511,41	m³
Presupuesto estimado de la obra	858.069,97	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.802,79	€

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		11.267,12	1,50	7.511,41

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	5,49	1,30	4,22
2. Madera	0,040	4,39	0,60	7,32
3. Metales	0,025	2,74	1,50	1,83
4. Papel	0,003	0,33	0,90	0,37
5. Plástico	0,015	1,65	0,90	1,83
6. Vidrio	0,005	0,55	1,50	0,37
7. Yeso	0,002	0,22	1,20	0,18
TOTAL estimación	0,140	15,36		16,11
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	4,39	1,50	2,93
2. Hormigón	0,120	13,17	1,50	8,78
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	59,26	1,50	39,50
4. Piedra	0,050	5,49	1,50	3,66
TOTAL estimación	0,750	82,30		54,87
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	7,68	0,90	8,53
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	4,39	0,50	8,78
TOTAL estimación	0,110	12,07		17,31

5.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto

x	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
x	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
X	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables



Otros (indicar)

6.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
	No se prevé operación de reutilización alguna
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
x	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
x	Reutilización de materiales cerámicos
x	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
x	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)
VALORACIÓN	
	No se prevé operación alguna de valoración en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
x	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
x	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
x	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)
ELIMINACIÓN	
	No se prevé operación de eliminación alguna
x	Depósito en vertederos de residuos inertes
x	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
x	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

7.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse 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.
x	Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t.
x	Metal: 2 t.
x	Madera: 1 t.
x	Vidrio: 1 t.
x	Plástico: 0,5 t.
x	Papel y cartón: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
x	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta



ANEXOS:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Gestión de Residuos
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos
- Plano de Recogida Selectiva de Residuos



AM3-2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL 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 EN OBRA.

1.- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

2.- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

3.- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

4.- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.

5.- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

6.- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

7.- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

8.- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

9.- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997, Real Decreto 105/2008 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

10.- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la 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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

11.- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

12.- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.



I. MEMORIA

13.- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, de Jefatura del Estado. (BOE 22 de abril de 1998)
Modificado por Disposición Final Primera de la Ley del Aire y Protección de la Atmósfera, Ley 34/2207, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado (BOE 16 de noviembre de 2007)
- Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, RD 833/1998, de 20 de julio, del MOPU. (BOE 19 de febrero de 2002)
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Operaciones de Valoración y Eliminación de Residuos y Lista Europea de Residuos. Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Mº de Medio Ambiente (BOE de 19 de febrero de 2002).
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002 (BOE de 12 de marzo de 2002).

Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, Ley 5/2003, de 20 de marzo (BOCM de 31 de marzo de 2003 y BOE de 29 de mayo de 2003).

Derogada disposición final 2ª y 3ª por Disposición derogatoria única de la Ley 2/2004 de 31 de Mayo de Medidas Fiscales y Administrativas (BOCM de 1 de junio de 2004)

- Ordenanzas municipales correspondientes a Evaluación ambiental y Protección de la Atmósfera.



AM3-3 VALORACIÓN DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

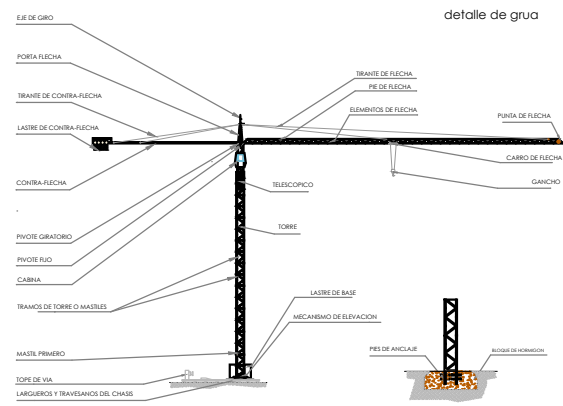
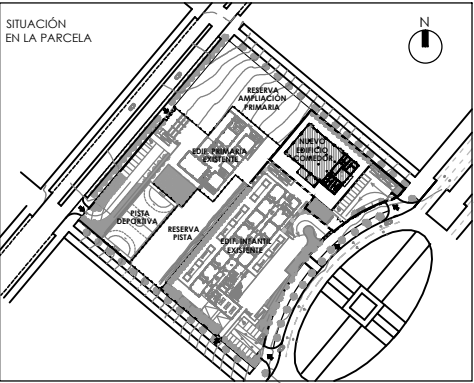
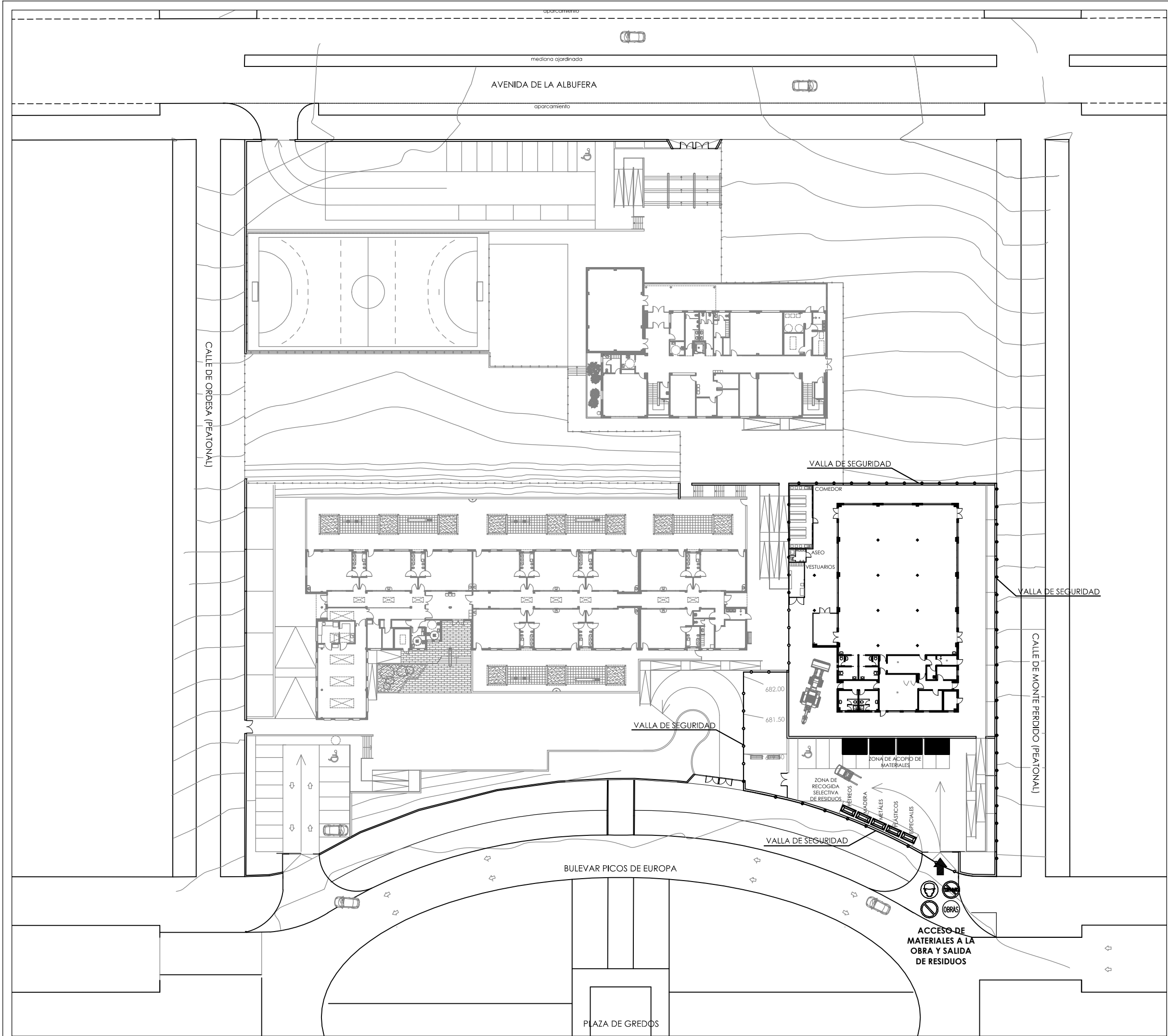
A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	7.511,41	8,03	60.316,62	7,03%
Orden 2690/2006 CAM establecía límites entre 40 - 60.000 € (4€/m3)				7,03%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	54,87	34,14	1.873,26	0,22%
RCDs Naturaleza no Pétreo	16,11	34,14	550,00	0,06%
RCDs Potencialmente peligrosos	17,31	34,14	590,96	0,07%
				0,35%

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,01	0,00%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,00%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	0,00	0,00%
		0,00%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	63.330,85	7,38%

* B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirán aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores/recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas...); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...)

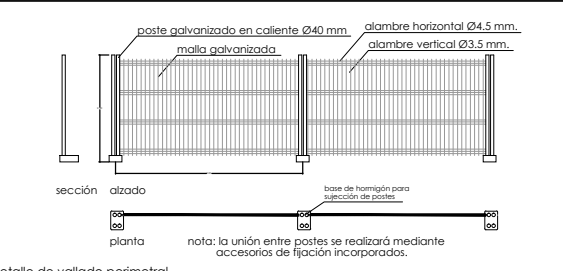


AM3-4 PLANO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS



NOTAS A TENER EN CUENTA:

- PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESTABILIDAD Y CARGAS: LAS GRUAS NO SE CARGARAN CON CON PESOS SUPERIORES A LA MAXIMA CARGA UTIL.
- LAS GRUAS SE MONTARAN CONVENIENTEMENTE PARA QUE QUEDE GARANTIZADA SU ESTABILIDAD, MEDIANTE FIJACION SOLIDA Y FIRME AL SUELO.
- PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN TIROS OBLICUOS Y DESPLAZAMIENTOS: NO SE REALIZARAN TIROS OBLICUOS DE LAS CARGAS.
- SE EMPLEARAN MEDIOS ADECUADOS PARA EVITAR DESPRENDIMIENTOS.
- EN LA INSTALACION DE GRUAS AL LADO DE TALUDES, ZANJAS O EXCAVACIONES DE PROFUNDIDAD MENOR A 100 METRO, SE REALIZARA UNA BUENA CONSOLIDACION DEL TERRENO.
- EN LA INSTALACION DE GRUAS AL LADO DE TALUDES, ZANJAS O EXCAVACIONES, SI LA PROFUNDIDAD ES MAYOR DE 100 METRO, ADEMAS DE REALIZAR UNA BUENA CONSOLIDACION DEL TERRENO, SE APUNTALARA CONVENIENTEMENTE.



detalle de vallado perimetral

- prohibido aparcar
- uso obligatorio de casco
- prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
- stop

 Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
Comunidad de Madrid

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN DE
Construcción de comedor y adecuación de espacios exteriores en el CEIP Los Tempranales de San Sebastián de los Reyes

SITUACIÓN
Bulevar Picos de Europa, 10. 28701 San Sebastián de los Reyes. Madrid

PLANO
**GESTIÓN DE RESIDUOS
EMPLAZAMIENTO**

PROPIEDAD
D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación e Investigación
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ARQUITECTO
Marta Sánchez Valencia

GR01
ESCALA
DINA3 S/E
FECHA
jul 2018
REVISADO



AM4

MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser 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 de éste, por el Projectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en 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 documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control, y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.



AM5

INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN

La edificación, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Es por esta razón que sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de las diferentes partes. Un inmueble en buen estado debe ser:

- Seguro. El edificio nos proporciona seguridad, pero los edificios, a medida que van envejeciendo presentan peligros: el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Teniendo el edificio en buen estado eliminamos los peligros y aumentamos nuestra seguridad.
- Durable y económico. Si el edificio está en buen estado dura más, envejece más dignamente y podemos disfrutarla muchos más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, evitamos los fuertes gastos que hemos de efectuar si, de repente, es necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se ha ido agravando con el tiempo. Tener el edificio en buen estado nos sale a cuenta.
- Ecológico. El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones (electricidad, gas, calefacción, aire acondicionado, etc.) permiten un importante ahorro energético. Los aparatos funcionan bien, no gastamos más energía de la cuenta y respetamos el medio ambiente. Una casa en buen estado es ecológica.
- Confortable. Podemos disfrutar de una casa con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones. Podemos conseguir un nivel óptimo de confort con una temperatura y humedad adecuadas, un buen aislamiento de los sonidos y una óptima iluminación y ventilación. Una casa en buen estado nos proporciona calidad de vida.
- Agradable. Una casa en buen estado tiene mejor aspecto, y hace más agradables las calles de nuestro pueblo o ciudad.

CONOCER EL EDIFICIO

Nuestro edificio es complejo. Se ha construido para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada parte tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La Estructura. Aguanta el peso del edificio. Tiene elementos horizontales (techos), verticales (pilares o paredes maestras) y enterrados (cimientos). Los techos (el suelo que pisamos) aguantan su propio peso, el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares o las paredes de carga aguantan los techos y llevan los pesos a los cimientos y al terreno.

Las Fachadas. Nos protegen del calor, el frío, el viento, la lluvia y los ruidos. Proporcionan intimidad, y a la vez nos relacionan con el exterior mediante las ventanas y los balcones.

La Cubierta. Al igual que la fachada, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existe un tipo de cubierta: las planas o azoteas.

Las Paredes Interiores. Dividen el edificio en diferentes espacios donde realizamos nuestras actividades (dormir, cocinar, descansar, comer, lavar). Las paredes que sólo tienen función divisoria se llaman tabiques. En cambio, las que aguantan peso se llaman paredes maestras.

Los Acabados. Dan calidad y confort a los espacios interiores. Habitualmente el usuario podrá introducir los cambios o variaciones que desee.

Las Instalaciones. Son el equipamiento y maquinaria que introduce la energía dentro del edificio y la distribuye.

EL MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El Manual de Uso y Mantenimiento le permitirá gestionar y mantener el edificio con mayor eficacia. En cada uno de los capítulos podrá encontrar: primero, una breve descripción de cada elemento constructivo y a continuación las correspondientes instrucciones de uso. Están indicadas también las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones de mantenimiento.

El control de las visitas de inspección y de las operaciones de mantenimiento lo realiza el Técnico de Cabecera utilizando las Fichas del Control Anual del Mantenimiento, las cuales podrá encontrar archivadas en el Libro del Edificio.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cimentación superficial de zapatas aisladas de hormigón armado
- Cimentación profunda de pilotajes

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas:

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio consulte a su Técnico de Cabecera.

Lesiones:

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que el Técnico de Cabecera realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.



I. MEMORIA

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (PAREDES Y PILARES)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Estructura de pilares metálicos
- Estructura de pilares de hormigón armado
- Sellado de juntas con elastómero
- Sellado de juntas con neopreno

INSTRUCCIONES DE USO

Uso:

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones:

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control del Técnico de Cabecera. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones:

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que el Técnico de Cabecera analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.

Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por el Técnico de Cabecera.

Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de ladrillo

Cada 10 años; Revisión total de los elementos de la estructura vertical.

A Renovar:

Cada 5 años; Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Forjados de losas alveolares o prelosas
- Vigas de hormigón armado
- Vigas metálicas
- Cubierta plana con pendientes formadas por hormigón aligerado

INSTRUCCIONES DE USO

Uso:



I. MEMORIA

En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso -como es el caso de armarios y librerías- cerca de pilares o paredes de carga.

En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones:

La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones:

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera. Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso:

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones:

Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a su Técnico de Cabecera.

Lesiones:

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su Técnico de Cabecera. Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques conejeros y las soleras.

Cada 5 años; Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.

Cada 10 años; Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Cada 10 años; Revisión general de los elementos portantes horizontales.

A Renovar:

Cada 3 años; Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de la cubierta.

Cada 10 años; Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

FACHADA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cerramientos de paredes de fábrica de ladrillo
- Dinteles de acero
- Acristalamiento de vidrio doble
- Material aislante

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan el inmueble del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación del propietario.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico



I. MEMORIA

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. El Técnico de Cabecera deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico. Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior del edificio.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.

Cada 10 años; Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.

A Limpiar

Cada año; Limpieza de la superficie de las cornisas.

FACHADA: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Mortero monocapa en color variable
- Acabado de ladrillo visto

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle. La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección general de los acabados de la fachada.

A Limpiar:

Cada 10 años Limpieza de la obra vista de la fachada.

FACHADA: VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Ventanas de Aluminio lacado
- Persianas enrollables
- Rejas tipo malla trenzada

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilaría) deberá ser conjunta, para no afectar la imagen general. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponden a los usuarios del inmueble.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos. No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad. Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rallaría. El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja. En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada año; Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.

Cada 2 años; Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.



I. MEMORIA

Cada 6 meses; Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías.

A Renovar

Cada año; Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras, preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 3 años; Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

Cada 3 años; Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables.

Cada 10 años; Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

CUBIERTA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cubierta plana invertida
- Impermeabilización con lámina bituminosa de betún modificado

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas. En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida. Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua. Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización. Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que el Técnico de Cabecera lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas. En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a su Técnico de Cabecera.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los acabados de la cubierta plana

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta inclinada, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

A Limpiar:

Cada 10 años; Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta plana.

A Renovar:

Cada 10 años; Substitución de la lámina de betún modificado.

Cada 10 años; Aplicación de fungicida a las cubiertas con acabado embaldosado.

Cada 25 años; Sustitución total de las baldosas.

INTERIOR DEL EDIFICIO: DIVISIONES INTERIORES

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Tabiques de cartón-yeso y estructura metálica
- Cielos rasos y trasdosados de placas de yeso o de paneles acústicos modulares
- Aislamiento acústico de dos hojas de cartón-yeso y material aislante

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad del Técnico de Cabecera.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto. Las fisuras, grietas



I. MEMORIA

y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a su Técnico de Cabecera la solución más idónea. Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección de los cielos rasos.

Cada 10 años; Inspección de los tabiques de cerámica.

INTERIOR DEL EDIFICIO: CARPINTERÍA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Las puertas tienen marcos de madera
- Puertas de madera
- Acabado de las puertas lacado
- Herrajes de latón
- Barandillas de perfiles de acero y madera

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco. En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada año; Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Inspección del anclaje de las barandas interiores.

Cada 10 años; Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza de las puertas interiores.

Cada mes; Limpieza de las barandillas interiores.

Cada 6 meses; Abrillantado del latón con productos especiales.

A Renovar:

Cada 6 meses; Engrasado de los herrajes de las puertas preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 10 años; Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas de madera.

Cada 10 años; Renovación de los acabados lacados de las puertas.

INTERIOR DEL EDIFICIO: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Acabado pintado
- Acabado con zócalos de PVC
- Pavimentos de gres
- Paredes con azulejo

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos. Cuando se observen anomalías en los



I. MEMORIA

revestimientos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema. No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento. Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo. Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas. Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados. Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos. Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes. Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 5 años; Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.

Cada 5 años; Inspección de los pavimentos de gres natural/esmaltado.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de los aplacados de cerámica.

A Renovar:

Cada 5 años; Repintado de los paramentos interiores.

INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Bajantes de aguas residuales de PVC
- Albañales de hormigón vibrado
- Arquetas de fábrica de ladrillo
- Bajantes de aguas pluviales de PVC
- La red horizontal está enterrada en el subsuelo
- La red vertical está empotrada

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos del inmueble y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado. Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas. En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios. La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc. Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior. Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que



I. MEMORIA

petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua. Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección del Técnico de Cabecera. Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los albañiles.

Cada 3 años; Inspección del estado de los bajantes.

A Limpiar:

Cada mes; Vertido de agua caliente por los desagües.

Cada 3 años; Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sinfónicas.

INSTALACIONES: RED DE AGUA SANITARIA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Montantes de cobre
- Las tuberías son vistas
- Red interior de cobre
- Las griferías son de tipo monobloc
- Las griferías son de tipo monomando
- La producción de agua caliente se realiza mediante termos acumuladores

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso del edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde asimismo, al propietario del inmueble. El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones:

Se recomienda cerrar la llave de paso del inmueble en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente. Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra. Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas. En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior. El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo. En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red. Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba. Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión. En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.

Cada 6 meses; Revisión de pérdidas de agua de los grifos.

Cada 6 meses; Alternación del funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

Cada año; Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

Cada año; Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

Cada año; Revisión general del grupo de presión.

Cada 2 años; Inspección de los anclajes de la red de agua vista.

Cada 2 años; Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.

Cada 15 años; Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.

INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de red de telefonía interior
- Dispone de antena colectiva de TV/FM y de red coaxial



INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA). El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente. El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor. Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada al edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad. El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones:

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista. No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos). No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio. Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de el inmueble en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos. Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador. Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas. Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada año; Inspección del estado de la antena de TV.
Cada 4 años; Revisión general de la instalación eléctrica.
Cada 4 años; Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.
Cada 4 años; Revisión general de la red de telefonía interior.

INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Chimeneas y conductos de ventilación metálicos
- La ventilación es estática

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores del inmueble deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar las habitaciones a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

OPERACIONES A REALIZAR

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.



EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR

PRECAUCIONES

- El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.
- La iluminación del recinto del ascensor permanecerá apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo.
- El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.
- La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.
- El uso de esta llave se limitará exclusivamente a las operaciones de rescate de las personas que viajasen en el camarín en el momento de la avería.

PRESCRIPCIONES

- Si alguna de las comprobaciones realizadas por el usuario fuese desfavorable y observase alguna otra anomalía en el funcionamiento del ascensor, deberá dejar éste fuera de servicio cortando el interruptor de alimentación del mismo, colocará en cada acceso carteles indicativos de "No Funciona" y avisará a la empresa conservadora.
- Si la anomalía observada es que puede abrirse una puerta de acceso al ascensor sin estar frente a ella el recinto, además del letrero de "No Funciona", deberá dejarse fuera de servicio el ascensor y condenarse la puerta, impidiendo su apertura.
- Cualquier deficiencia o abandono en la debida conservación de la instalación deberá denunciarse ante la Delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble.
- Deberá conservarse en buen estado el libro de registro de revisiones.
- Siempre que se revisen las instalaciones (atención de avisos, engrases y ajustes, reparación o recambio de cualquier componente del conjunto), un instalador autorizado deberá reparar los defectos encontrados y reponer las piezas que así lo precisen.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados única y exclusivamente por el personal de la empresa fabricante o por el servicio de mantenimiento contratado para tal efecto (empresa conservadora, autorizada por los Servicios Territoriales de la Administración Pública).

PROHIBICIONES

- No se utilizará el camarín por un número de personas superior al indicado en la placa de carga ni para una carga superior a la que figura en la misma.
- No se accionará el pulsador de alarma, salvo en caso de emergencia.
- No se hará uso indiscriminado del botón de parada, debiendo utilizarse únicamente en caso de emergencia.
- No se saltará ni se realizarán otros movimientos violentos.
- No se obstruirán las guías de la puerta.
- No se utilizará cuando, directa o indirectamente, se tenga conocimiento de que no reúne las debidas condiciones de seguridad.
- No se utilizará como montacargas, para evitar su deterioro.
- No se maltratarán sus acabados ni su botonera.
- No se obstaculizará el cierre de sus puertas.

MANTENIMIENTO

a) POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Comprobación de:

- El cumplimiento de las instrucciones de la empresa conservadora.
- El buen funcionamiento del ascensor.
- El correcto funcionamiento de las puertas.
- La nivelación del camarín en todas las plantas.
- Bajando a pie, se comprobará en todas las plantas que las puertas semiautomáticas no se pueden abrir sin que esté el camarín parado en esa planta.

b) POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

- Limpieza del foso del recinto del ascensor.
- Comprobación del funcionamiento de la instalación de alumbrado del recinto del ascensor, reparándose los defectos encontrados.
- Comprobación del funcionamiento del teléfono interior.
- Limpieza del cuarto de máquinas evitando que caiga suciedad al recinto.

Cada 6 meses:

- Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores eléctricos, al menos en los siguientes elementos:



I. MEMORIA

- Puertas de acceso y su enclavamiento.
 - Cable de tracción y sus amarres.
 - Grupo tractor y mecanismo de freno.
 - Paracaídas y limitador de velocidad.
 - Topes elásticos y amortiguadores.
 - Alarma y parada de emergencia.
 - Cabina y su acceso.
 - Contrapeso.
 - Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.
 - Hueco del ascensor.
 - Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores hidráulicos, al menos en los siguientes elementos:
 - Puertas de acceso y su enclavamiento.
 - Cable de tracción, si lo hubiera, y sus amarres.
 - Grupo tractor.
 - Topes elásticos y amortiguadores.
 - Alarma y parada de emergencia.
 - Cabina y su acceso.
 - Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.
- Hueco del ascensor.
- Cada 6 años:
- Inspección y comprobación de la instalación completa.

EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- El sistema de calefacción es individual
- Se utiliza **gas natural** para la producción de calor
- Radiadores de chapa de acero o aluminio
- No lleva suelo radiante

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez. El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción.

Cada mes; Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento.

Cada 6 meses; Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.

Cada 4 años; Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción

A Limpiar:

Cada año; Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.

EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de puertas cortafuegos
- Dispone de red de alumbrado de emergencia
- Dispone de extintores manuales
- Dispone de sistema de alarma y detección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente. En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico. Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso. Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.

Cada mes; Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.

Cada 6 meses; Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.



I. MEMORIA

Cada año; Inspección general de todas las instalaciones de protección.

Cada 4 años; Inspección de la instalación de pararrayos.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza del alumbrado de emergencia.

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado.



AM6

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

Los usuarios del edificio deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios. A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

1.- INCENDIO

Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.

No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

Se debe disponer siempre de un extintor en el edificio, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir

Se deben desconectarlos aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

Avisé rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.

Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire.

Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.

Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

Si el incendio se ha producido en un piso o planta superior a la ocupada, por lo general se puede proceder a la evacuación.

Nunca debe utilizarse el ascensor (en caso de existir).

Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.

Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

2.- GRAN NEVADA

Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.

No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.

Pliegue o desmonte los toldos.

3.- PEDRISCO

Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

Pliegue o desmonte los toldos.

4.- VENDAVAL

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas.

Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

Pliegue o desmonte los toldos.

Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

5.- TORMENTAS

Cierre puertas y ventanas.

Recoja y sujete las persianas.

Pliegue o desmonte los toldos.

Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

6.- INUNDACIÓN

Tapone puertas que accedan a la calle.

Ocupe las partes altas del edificio.

Desconecte la instalación eléctrica.

No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

7.- EXPLOSIÓN

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

Desconecte la instalación eléctrica.

8.- ESCAPE DE GAS SIN FUEGO

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.



Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
Avisé a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

9.- ESCAPE DE GAS CON FUEGO

Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

10.- ESCAPE DE AGUA

Desconecte la llave de la instalación de fontanería.
Desconecte la instalación eléctrica.
Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.



Firma Anejos de la Memoria

Madrid, julio 2.018

El Arquitecto

Fdo.: Marta Sánchez Valencia