



Contratista
del Proyecto



Hill International

Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	MEMORIA DE LA ACTIVIDAD				
PROYECTO	AR2384-PROYECTO TÉCNICO DE LA ACTIVIDAD DE CENTRO COMERCIAL en BENIDORM				
CÓDIGO	AR2384-PA-MM-0002-IT-Memoria_Actividad-Ed1.docx				
AUTOR	FIRMA	LFR	NRL	AJC	
	FECHA	06/04/2017	06/04/2017	06/04/2017	
VERIFICADO	FIRMA	CFA			
	FECHA	07/04/2017			
DESTINATARIO	Unibail Rodamco				
NOTAS					

■ **ÍNDICE**

MEMORIA DE LA ACTIVIDAD	9
1 INTRODUCCIÓN	9
2 OBJETO	9
3 AGENTES INTERVINIENTES	10
3.1. PROMOTOR	10
3.2. ARQUITECTO AUTORE DEL PROYECTO	10
3.3. PROJECT MANAGEMENT	10
3.4. ARQUITECTOS DE CONCEPTO	11
3.5. OTROS TÉCNICOS	11
4 INSTALACIONES	12
4.1. NORMATIVA	12
4.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	14
4.2.1. Instalación de fontanería	14
4.2.1.1. ACOMETIDA, DEPOSITO DE ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN DE FONTANERÍA (GPF)	14
4.2.1.2. AGUA FRÍA SANITARIA (AFS)	16
4.2.1.3. AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	17
4.2.1.4. JUSTIFICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO CTE-HS4 SUMINISTRO DE AGUA	17
4.2.1.4.1 Caudales de diseño	17
4.2.1.4.2 Protección contra retornos	18
4.2.1.4.3 Sistemas de Ahorro de agua contemplados	18
4.2.1.4.4 Señalización	18
4.2.2. Instalación de Saneamiento y drenaje	18
4.2.2.1. RECOGIDA DE FECALES	19
4.2.2.2. RECOGIDA DE PLUVIALES	20
4.2.2.3. RECOGIDA DE AGUAS GRISES	22
4.2.2.4. RECICLADO DE AGUAS GRISES	22
4.2.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA RED DE RIEGO	23
4.2.4. SISTEMA EXTERIOR DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES	23
4.2.4.1. Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)	24
4.2.4.2. Criterios de cálculo de la red	24

■ ÍNDICE

4.2.4.3.	Criterios geométricos de diseño de la red.....	25
4.3.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	27
4.3.1.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	27
4.3.1.1.	Condiciones Exteriores.....	27
4.3.1.2.	Condiciones Interiores.....	27
4.3.1.3.	Cargas de Iluminación.....	28
4.3.1.4.	Otras cargas interiores.....	28
4.3.1.5.	Ocupación.....	28
4.3.1.6.	Ventilación.....	29
4.3.2.	PRODUCCION CENTRALIZADA AGUA FRIA Y CALIENTE.....	30
4.3.2.1.	Sala de calderas.....	30
4.3.3.	DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE PARA CLIMATIZACION.....	31
4.3.4.	SISTEMAS DE VENTILACION.....	32
4.3.4.1.	Ventilación de garaje.....	32
4.3.4.2.	Ventilación de aseos públicos y vestuarios.....	35
4.3.4.3.	Ventilación de cuartos técnicos y centros de transformación.....	37
4.3.4.3.1.	Cuartos técnicos.....	37
4.3.4.3.2.	Centros de transformación.....	37
4.4.	INSTALACIONES RENOVABLES.....	39
4.4.1.	Instalación solar térmica.....	39
4.4.1.1.	Justificación de la Instalación Solar Térmica para producción de ACS.....	41
4.4.2.	Carga de coches eléctricos.....	45
4.4.3.	Instalación solar fotovoltaica.....	45
4.4.3.1.	Cumplimiento de la sección HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	45
4.4.3.2.	Justificación de la solución adoptada.....	45
4.4.3.3.	Descripción general del sistema.....	48
4.4.3.4.	Perdidas orientación e inclinación.....	48
4.5.	INSTALACIONES DE DETECCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	50
4.5.1.	Sistemas de Protección contra Incendios.....	50
4.5.1.1.	Extintores.....	51
4.5.1.2.	Bocas de Incendio Equipadas (BIES).....	53
4.5.1.3.	Rociadores.....	54

■ ÍNDICE

4.5.1.4.	Sistema de hidrantes.....	57
4.5.1.5.	SISTEMA DE EXTINCIÓN CON NOVEC 1230.....	57
4.5.1.6.	GRUPO DE PRESIÓN.....	58
4.5.2.	Detección y alarma de incendio.....	62
4.5.2.1.	Criterios de diseño.....	62
4.5.2.2.	Elementos del sistema de detección.....	62
4.5.3.	Señalización.....	63
4.5.4.	Sistemas de control de humos.....	63
4.5.4.1.	Sistema de control de humos en Aparcamiento.....	63
4.5.4.2.	Sistema de control de humos en Centro Comercial.....	64
4.5.4.2.1	Mall & Locales con superficie menor de 1.000 m ²	64
4.5.4.2.2	Locales con superficie mayor de 1.000 m ²	74
4.5.5.	Presurización de escaleras.....	75
4.6.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	79
4.6.1.	Alumbrado general.....	79
4.6.1.1.	Estrategia de confort luminotécnico.....	80
4.6.1.2.	Control del alumbrado.....	80
4.6.1.3.	Cumplimiento de la sección HE3 eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	81
4.6.1.4.	Cumplimiento de la sección SUA 4 seguridad frente al riesgo caudado por iluminación inadecuada.....	83
4.6.1.5.	Descripción de los materiales empleados.....	83
4.6.2.	Alumbrado de emergencia.....	84
4.6.2.1.	Criterios de diseño.....	84
4.6.2.2.	Instalación proyectada.....	85
4.7.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.....	86
4.7.1.	Descripción de la instalación y estimación de potencias.....	86
4.7.2.	Conductor de alta tensión y accesorios.....	101
4.7.2.1.	Conductor.....	101
4.7.2.2.	Accesorios.....	102
4.7.3.	Canalización de alta tensión.....	102
4.7.4.	Celdas.....	103
4.7.5.	Transformadores de Abonado (TRA).....	104
4.7.6.	Transformadores de Compañía (TRC).....	105

■ ÍNDICE

4.7.7.	Cuadros de Baja Tensión Compañía.....	106
4.7.8.	Medida de energía eléctrica.....	107
4.7.9.	Puesta a tierra de los centros de transformación	107
4.8.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.....	109
4.8.1.	Tipos de suministro.....	109
4.8.1.1.	Suministro Normal	109
4.8.1.1.1	Instalación de Locales Comerciales BT	109
4.8.1.1.2	Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales AT	109
4.8.1.2.	Suministro de Emergencia.....	110
4.8.1.2.1	Instalación de Locales Comerciales con medida de energía en Baja Tensión.....	110
4.8.1.2.2	Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales con medida de energía en Alta Tensión.....	110
4.8.1.2.3	Grupo electrógeno	111
4.8.1.3.	Suministro de cargas esenciales (SAI).....	112
4.8.1.3.1	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).....	112
4.8.2.	Cuadros.....	113
4.8.3.	Centralización de contadores.....	114
4.8.4.	Conductores y canalizaciones.....	115
4.8.4.1.	Líneas generales de alimentación LGA.....	115
4.8.4.2.	Derivaciones individuales DI.....	115
4.8.4.3.	Líneas eléctricas principales y líneas secundarias	115
4.8.4.4.	Instalación interior.....	115
4.8.4.5.	Generalidades de cableado.....	116
4.8.4.6.	Canalizaciones.....	116
4.8.4.7.	Dimensionamiento de los conductores de Baja Tensión.....	116
4.8.5.	Puesta a tierra.....	117
4.8.5.1.	Uniones a tierra.....	118
4.8.5.1.1	Tomas de tierra	118
4.8.5.1.2	Conductores de tierra.....	118
4.8.5.1.3	Bornes de puesta a tierra	119
4.8.5.1.4	Conductores de protección.....	119
4.8.5.2.	Conductores de equipotencialidad.....	120
4.8.5.3.	Resistencia de las tomas de tierra.....	120
4.8.5.4.	Tomas de tierra independientes	120

■ ÍNDICE

4.8.5.5.	Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.	120
4.8.5.6.	Revisión de las tomas de tierra.	121
4.8.6.	Protección contra descargas del rayo.	121
4.8.6.1.	Justificación de la solución adoptada.	121
4.8.6.2.	Determinación de la necesidad de protección.	122
4.8.6.2.1	Selección del nivel de protección (tipo de instalación exigido).....	123
4.9.	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.	124
4.9.1.	Sistema de Gestión Integral de las Instalaciones Electromecánicas.	124
4.9.2.	Megafonía.	125
4.9.3.	Sistema de seguridad.	125
4.9.3.1.	Circuito cerrado de televisión CCTV.	125
4.9.3.2.	Antiintrusión.	125
4.9.3.3.	Control de accesos.	125
4.9.3.4.	Interfonía.	125
4.9.4.	Cableado estructurado.	126
4.9.5.	Telecomunicaciones.	126
4.9.6.	Sistema guiado de parking.	127
4.10.	APARATOS ELEVADORES, ESCALERAS MECÁNICAS Y PASILLOS RODANTES.	128
4.10.1.	Ascensores.	128
4.10.2.	Montacargas.	128
4.10.3.	Escaleras mecánicas.	128
4.10.4.	Travelators.	129
4.10.5.	Resumen de equipos.	129
5.	MAQUINARIA.	132
5.1.	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.	132
5.2.	INSTALACIONES DE VENTILACIÓN.	132
5.3.	INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUA.	135
5.4.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	135
5.5.	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.	137
5.6.	EQUIPOS DE TRANSPORTE (ASCENSORES / ESCALERAS MECÁNICAS, ETC.).....	140
6.	COMBUSTIBLES.	144
6.1.	GAS.	144
6.2.	GASOIL.	144

■ **ÍNDICE**

7. ACOMETIDAS DE INSTALACIONES.....	145
8. INTERRELACIONES CON OTRAS ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS EXTERNOS A LA ACTIVIDAD.	146
8.1. INCIDENCIAS DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN GENERAL.....	146
8.1.1. Enumeración y valoración de posibles incidencias	146
8.1.2. Emisiones de gases, humos, polvos, olores y aires calientes o enrarecidos	146
8.1.3. Vertidos y residuos.....	147
8.1.4. Transmisión y Perturbaciones por ruidos.....	147
8.1.5. Perturbaciones por vibraciones.....	150
8.1.6. Otras repercusiones	150
8.2. MEDIDAS CORRECTORAS CONSIDERADAS	150
8.2.1. Contra la contaminación en general	150
8.2.2. Protección de la Atmósfera frente a la Contaminación por formas de la Materia	150
8.2.3. Protección de la Atmósfera frente a la Contaminación por formas de la Energía.....	151
8.2.4. Protección contra los desechos y residuos sólidos.....	152
8.2.5. Protección de los Recursos Hídricos frente a la Contaminación por Vertidos a la Red General de Saneamiento.....	152
8.2.6. Protección contra el riesgo de Incendio y/o Explosión	152
8.2.7. Protección contra Riesgo de Personas e Instalaciones.....	153
9. CONCLUSIÓN FINAL	155
10. PRESUPUESTO APROXIMADO.....	156

MEMORIA DE LA ACTIVIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Según el Artículo 51 Actividades sometidas a licencia ambiental de la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades de la Comunitat Valenciana, se indica que:

Se someten a licencia ambiental las actividades, públicas o privadas, incluidas en el anexo II de la presente Ley. La licencia se adaptará a las modificaciones que se produzcan en las instalaciones en que tales actividades se desarrollan.

Según el Anexo II de la mencionada ley "Categorías sujetas a licencia ambiental", las obras del CENTRO COMERCIAL de UNIBAIL-RODAMCO se encuentran clasificadas dentro de:

13. Otras Actividades

13.2.2. Comercios y grandes almacenes de superficie comercial superior a 2.500 m².

Según el Artículo 52 Fines de la Ley 6/2014, la Licencia ambiental tiene como fines los siguientes:

- a) Valorar las afecciones de las actividades sujetas a este instrumento sobre el medio ambiente en su conjunto, incluyendo todos los condicionamientos de carácter ambiental necesarios para la prevención y reducción en origen de las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo, y la adecuada gestión de los residuos generados.
- b) Integrar, junto a los aspectos estrictamente ambientales aquellos pronunciamientos de competencia municipal relativos a incendios, accesibilidad, seguridad y salud de las personas exigidos para el funcionamiento de la actividad por la normativa vigente en tales materias.

2. OBJETO

El presente Proyecto tiene como objeto cumplimentar la documentación necesaria para solicitar al Excelentísimo Ayuntamiento de Benidorm la preceptiva y obligatoria Licencia Ambiental para la construcción de un centro comercial, cuyo promotor es UNIBAIL-RODAMCO.

Se pretende cumplir, por tanto, con el procedimiento reglamentario de tramitación de licencia regulado en las Ordenanzas.

El contenido del Proyecto Técnico es, conceptualmente, la definición de la actividad, del uso previsto en la edificación, la información general y específica, según los casos, de las características técnicas y dimensionales de las máquinas, de los equipos y elementos industriales a ser instalados, todo ello con el fin de evidenciar y justificar el cumplimiento de las Normas y Reglamentaciones vigentes que regulan las Instalaciones y la Actividad a desarrollar en estos tipos de edificios.

Como complemento, se describen y definen las medidas correctoras adoptadas en las diferentes instalaciones, con el fin de asegurar, garantizar y controlar, por una parte, la eliminación de las previsibles molestias que en el futuro y durante el funcionamiento de la Actividad puedan producirse y afectar a

terceras partes, así como eliminar las repercusiones negativas sobre el medio ambiente urbano, o minimizar las mismas todo lo que ello sea posible, cumpliendo en cualquier caso con las exigencias reglamentarias.

Se pretende de esta manera que el presente Proyecto de Licencia Ambiental sea un documento informativo de carácter oficial, para que pueda ser utilizado por cuantas personas u Organismos Oficiales que tengan competencias en la aprobación y funcionamiento de las instalaciones y de la actividad a desarrollar.

3. AGENTES INTERVINIENTES

3.1. PROMOTOR

UNIBAIL RODAMCO Benidorm S.L.U., con CIF B 85147692 y domicilio social en la C/ José Abascal, 56 4ª planta, 28003 Madrid.

Su representante legal es Javier Solís García, DNI 510889955 S.

Teléfono: 91 700 65 00.

E-mail: repcion@unibail-rodamco.com

3.2. ARQUITECTO AUTORE DEL PROYECTO

El presente Proyecto Técnico de la Actividad del Edificio Centro Comercial en Benidorm ha sido redactado por el Arquitecto D. Carlos Fontecha Andujar, Colegiado en el Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante con el nº 50.434; perteneciendo a la empresa TYPESA, Ingenieros Consultores y Arquitectos (Técnica y Proyectos, S.A.) con CIF A 28171288 y domicilio social en la C/ Gomera, 9. 28700 - San Sebastián de los Reyes. Madrid, en condición de asalariado.

Dicha empresa (TYPESA) actúa como CONTRATISTA DEL PROYECTO. Su representante legal es D. Antonio Capilla Matarredona, DNI 05399322 A.

Teléfonos: 91 722 73 00

E-mail: madrid@typsa.es. Web: www.typsa.com

3.3. PROJECT MANAGEMENT

La empresa HILL INTERNATIONAL/SPAIN es la compañía contratada por el Promotor para el seguimiento, coordinación y control del proyecto.

Con dirección en C/ Miguel Ángel, 11, 1ª planta 28010 - Madrid.

Teléfono: 91 431 01 96

Representante: Tomás Antón

E-mail: TomasAnton@hillintl.com. 699 906 656



Contratista
del Proyecto



Hill International

Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS

Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco

Promotor

3.4. ARQUITECTOS DE CONCEPTO

La sociedad profesional que ha desarrollado el Proyecto Conceptual de Arquitectura de este Proyecto Básico es ARANGUREN GALLEGOS ARQUITECTOS S.L.P., cuyo estudio profesional se encuentra en la C/ Otero y Delage, 118. 28035 - Madrid.

Teléfonos: 91 734 19 01 / 91 316 08 11.

E-mail: arquitectos@arangurengallegos.com. Web: www.arangurengallegos.com

3.5. OTROS TÉCNICOS

- Arquitecto responsable del Estudio de Seguridad y Salud: PENDIENTE
- Estudio Geotécnico realizado por CyTEM en enero de 2016
- Director de Obra: PENDIENTE
- Director de Ejecución de la obra: PENDIENTE
- Ingeniero industrial: Luis Fernández Ramírez

4. INSTALACIONES

4.1. NORMATIVA

Se han seguido las siguientes normativas:

- Abastecimiento de agua
 - o CTE DB HS 5 Suministro de agua
- Calefacción, climatización, Ventilación y agua caliente sanitaria
 - o CTE DB HS 1 Protección frente a la humedad
 - o CTE DB HS 3 Calidad del aire interior
 - o Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
 - o CTE DB HE 1 Limitación de la demanda de energía
 - o CTE DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas en los edificio (RITE)
 - o CTE DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - o Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- Electricidad e iluminación
 - o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
 - o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
 - o Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT
 - o CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - o CTE DB SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - o CTE DB SUA-8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - o Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior RD1890/2008
 - o Normativas de compañía suministradora
- Saneamiento y vertido
 - o CTE DB HS 5 Evacuación de aguas
- Energías renovables
 - o CTE DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - o CTE DB HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- Detección y protección de incendios
 - o CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio
 - o Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.(RIPCI)
 - o UNE 23.007-14:2014 Sistemas de detección y de alarma de incendios
 - o UNE-EN 12845:2016 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento
 - o UNE 23500:2012 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios



Contratista
del Proyecto



Hill International
Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

- o UNE-EN 12101-6: Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.
- Otras
 - o Ordenanzas Municipales del Ayto. de Benidorm.

4.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

El objeto del presente proyecto es la definición completa de la red de fontanería interior y de evacuación de aguas pluviales y residuales en el Centro Comercial, cumpliendo en todo momento las exigencias básicas de salubridad y asegurando el suministro de agua para las distintas demandas que se producen.

El alcance del proyecto contempla las siguientes instalaciones:

- Acometida general de agua potable del Centro Comercial.
- Acometida general de agua contra incendios del Centro Comercial.
- Almacenamiento de agua y Grupo de Presión de Fontanería.
- Redes de distribución de agua interiores (Agua Potable y No Potable -AP / ANP-)
- Evacuación de aguas pluviales y fecales
- Evacuación de aguas de baldeo de garaje
- Sistemas de Recuperación de aguas grises y pluviales para riego y suministro a WC y urinarios

4.2.1. Instalación de fontanería

La red de agua potable interior está formada por los siguientes sistemas:

- Acometida de agua potable (AP), deposito de almacenamiento y Grupo de presión de Fontanería para Agua Potable.
- Acometida de agua potable (AP) para los depósitos de agua contra incendios
- Red de agua fría sanitaria (AFS) con suministro a:
 - Servicios Comunes del Centro Comercial
 - Aparcamiento (baldeo, servicios sanitarios, lavabos, duchas, etc.).
 - Locales comerciales
 - Sistemas de climatización y calefacción
 - Sistema de agua caliente sanitaria (ACS) para los servicios comunes del Centro
- Sistema de reutilización de aguas grises y pluviales (Agua No Potable -ANP-) provenientes de Servicios Comunes para suministro a la red de riego exterior e inodoros y urinarios.

4.2.1.1. ACOMETIDA, DEPOSITO DE ACUMULACIÓN Y GRUPO DE PRESIÓN DE FONTANERÍA (GPF)

La instalación estará dotada de un aljibe de almacenamiento de agua y un grupo de presión de fontanería, para garantizar el suministro de agua a todos los consumidores del Centro Comercial (Servicios Comunes y Locales Comerciales).

La acometida de agua dispondrá el equipo de medida en hornacina de fábrica dispuesta en el límite del Centro, de modo que será accesible desde el exterior por personal responsable del servicio de suministro de aguas de Benidorm. Dispondrá de Llaves de corte, filtro, contador de agua y grifo de comprobación.

La acometida de agua alimentará a los sistemas de Agua Potable y No potable (AP y ANP) del Centro Comercial

Desde el contador se realizará la conexión con el aljibe de AP ubicado en la planta sótano 2. Dicho aljibe estará compartimentado en dos para realizar labores de limpieza y mantenimiento, disponiendo accesos de registro para paso de hombre y pasatubos para llenado, sistemas de tratamiento, rebosadero, válvulas de vaciado y sondas de nivel.

El llenado de los aljibes será automático, mediante electroválvula accionada desde un cuadro de control, en función del nivel de llenado de los mismos. Este nivel será medido por boyas de nivel.

En el cuarto técnico anexo al aljibe se sitúa el grupo de presión de fontanería (GPF), desde el que partirán las alimentaciones que se abastecen a los diferentes servicios de centro:

- Red de baldeo y aseos-vestuarios del Aparcamiento.
- Ramal de alimentación a locales comerciales del Centro.
- Ramal de alimentación a servicios comunes del Centro.
- Ramal de alimentación a sistemas de Climatización y Calefacción.
- Ramal de alimentación a sistema de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

La instalación dispondrá un filtro general tipo Y con umbral de filtrado entre 25-50 μm con malla de acero inoxidable, baño de plata y autolimpiable, para evitar la formación de bacterias, tal y como se indica en el CTE-HS 4.

El GPF estará dotado con bombas provistas de variador de velocidad para permitir un mejor ajuste de las necesidades de agua en cada momento. Esto supone un ahorro energético considerable como consecuencia de adaptar la capacidad del suministro de agua (y consumo eléctrico de los motores) a la demanda real de la instalación.

También dispondrá un depósito acumulador hidroneumático para limitar el número de arranques de los motores y protegerá la vida útil de los equipos.

La instalación estará dotada de un by-pass entre la acometida al aljibe y el colector de impulsión, de manera que se puede aprovechar la presión de la red exterior en el caso de que ésta fuese suficiente para abastecer la demanda.

De la misma manera y para satisfacer el suministro de ANP del centro comercial (WC, urinarios), la acometida principal alimentará los sistemas de reutilización de aguas grises y pluviales, garantizando de esta manera el servicio ante operaciones de mantenimiento de los mismos.

Para el dimensionamiento de la reserva de AP se han considerado las siguientes hipótesis:

- Afluencia media diaria al Centro Comercial: 22.000 personas / día.
- Afluencia máxima estimada: 29.000 personas / día.
- Consumo Máximo estimado: $29.000 \times 10 \text{ l/día visitante} = 290 \text{ m}^3$.
- Reserva de agua para un día de consumo máximo.

En base a las hipótesis anteriores se han diseñado dos aljibes de 150 m^3 de capacidad cada uno. (300 m^3 totales)

La instalación cuenta con un equipo de tratamiento de agua para mantener los niveles de cloro acordes a la calidad del agua exigida.

El sistema de cloración de agua estará compuesto por:

- Bomba dosificadora electromagnética de membrana con entrada y salida de pulsos, con válvula de pie, tubo de aspiración, válvula de inyección y tubo de impulsión.
- Un depósito de reactivo de PE con capacidad de 120 l
- Un controlador analizador de cloro, incluyendo display LCD y control, sonda de medición de cloro, sistema portasonda y filtro de cartucho de protección.
- Bomba de recirculación de agua
- Test manual de cloro y pH

Durante la explotación del Centro Comercial y en función de los consumos reales de AP que se dispongan se ajustaran los niveles de agua en los depósitos para evitar tiempos de almacenamiento de agua excesivos.

4.2.1.2. AGUA FRÍA SANITARIA (AFS)

Se origina en el colector de impulsión del GPF y tal y como se ha indicado, dispone de circuitos de alimentación a:

- Red de baldeo y aseos-vestuarios del Aparcamiento.
- Locales comerciales del Centro
- Servicios comunes del Centro Comercial
- Sistemas de Climatización y Calefacción
- Agua Caliente Sanitaria (ACS) para los servicios comunes del Centro Comercial

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será de polipropileno y dispondrá de aislamiento anti condensación cuando por las condiciones de operación se puedan producir condensaciones.

El trazado se realizará siempre por zonas comunes del centro, siendo registrable en todo su recorrido para labores de mantenimiento.

Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de manera que ante cualquier avería no se comprometa el suministro de AFS al resto de consumidores.

Todos los cuartos húmedos dispondrán de válvulas de corte en su acometida.

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de AFS serán del tipo bola para diámetros de hasta dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos se instalarán válvulas de corte y aislamiento. En el caso de cuartos húmedos públicos estas válvulas irán instaladas en el pasillo de mantenimiento anexo.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

4.2.1.3. AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria del centro (aseos comunes del centro y vestuarios) se ha diseñado un sistema de producción de ACS centralizado, disponiéndose una caldera de condensación dedicada para el sistema y un depósito de acumulación de 1500 l.

Para aumentar la capacidad del sistema y disminuir las pérdidas térmicas en el recorrido se ha dispuesto válvula termostática en el origen de la distribución. Para garantizar el suministro de agua caliente de manera rápida en los diferentes puntos de consumo también se ha dispuesto un sistema de recirculación de ACS. Todo el equipamiento del sistema se encuentran en la sala de calderas dispuesta en planta segunda.

Toda la red de distribución de ACS dispondrá aislamiento con espesores de acuerdo a la normativa.

Se tendrá en cuenta en el diseño de la instalación lo indicado en el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Se ha contemplado también un sistema de paneles solares térmicos que cubren el 70 % de la demanda. (superior a la exigencia del CTE) Su descripción y justificación se encuentra en el apartado de energías renovables de la memoria.

4.2.1.4. JUSTIFICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO CTE-HS4 SUMINISTRO DE AGUA

Se indican a continuación los criterios de diseño y dimensionamiento utilizados para el desarrollo del proyecto justificando también de esta manera los criterios exigido por CTE-HS4.

4.2.1.4.1 Caudales de diseño

Se han considerado los siguientes caudales instantáneos mínimos.

Aparato	Caudal A. Fría (l/s)	Caudal A. Caliente (l/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,1	0,065
Ducha	0,2	0,1
Inodoro (cisterna)	0,1	-
Urinario (grifo temporizado)	0,15	-
Vertedero	0,2	-
Grifo baldeo garaje	0,2	-

Tabla 1. Caudales de diseño agua potable

4.2.1.4.2 Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en:

- Después de los contadores
- En la base de las ascendentes
- Antes del equipo de tratamiento de agua
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

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

4.2.1.4.3 Sistemas de Ahorro de agua contemplados.

Se disponen sistemas de contabilización de agua fría para cada ramal o sistema.

Todos los aparatos sanitarios dispuestos en zonas comunes disponen dispositivos de ahorro de agua:

- Grifería temporizada en lavabos públicos
- Aireadores en lavabos.
- Sensores de descarga en urinarios.
- Inodoros con cisternas de doble descarga.

Se disponen contadores de agua fría en cada núcleo de aseos comunes.

Se disponen contadores de agua en sistemas de aguas de reutilización y de riego.

4.2.1.4.4 Señalización.

Se dispone un sistema de señalización de agua No potable, para asegurar una identificación clara y precisa de los equipos que lo utilizan.

4.2.2. Instalación de Saneamiento y drenaje

Se diseña un sistema separativo de aguas, que garantiza la canalización, regeneración y reutilización de las aguas. La instalación de saneamiento del edificio está formada por los siguientes sistemas independientes:

- Recogida de aguas fecales de urinarios, inodoros y vertederos.
- Recogida de aguas pluviales.
- Recogida de aguas grises de lavabos y duchas.
- Red de aguas procedentes del baldeo de las plantas de aparcamiento

Para la recogida de las aguas de baldeo del aparcamiento bajo rasante (PS1 y PS2) se han previsto unos sumideros sifónicos distribuidos por las plantas. Las aguas de la planta sótano 1º son conducidas por una red colgada del techo de la planta sótano 2º. Las aguas recogidas en el sótano 2º son recogidas por una red enterrada. Ambas redes conducen las aguas a dos separadores de hidrocarburos, las cuales, una vez

tratadas, son vertidas al sistema de saneamiento, mediante dos bombes. Los separadores de hidrocarburos se instalan en la planta sótano 2º.

4.2.2.1. RECOGIDA DE FECALES

La red de recogida de fecales de las dos plantas bajo rasante se dirige a un pozo de bombeo ubicado en la planta sótano 2 (junto al núcleo de cuartos húmedos), donde se elevan las aguas fecales hasta la red exterior de saneamiento.

La red de recogida de fecales de las tres plantas sobre rasante se recoge por gravedad y en la planta baja se conecta con la red exterior de saneamiento.

El saneamiento de las aguas fecales se ha proyectado de forma convencional, empleando desagües, bajantes, colectores colgados y colectores enterrados que conducirán las aguas al exterior del edificio.

La instalación estará formada básicamente por desagües individuales de aparatos y elementos o equipos con necesidad de evacuación, bajantes y colectores verticales y horizontales de evacuación general.

El desagüe de todos los aparatos sanitarios (excepto los de planta sótano 2 y planta baja zona norte) transcurrirá por el falso techo de la planta inferior hasta conectar con las bajantes y con la red exterior. El desagüe de los aparatos del sótano 2 transcurrirá enterrada por el pasillo de servicio de los locales húmedos hasta conectar con el pozo de bombeo. El desagüe de los aparatos sanitarios de los locales de planta baja (L01, L03, L05, L07, L08, L09) transcurrirá enterrado por el pasillo de servicio hasta conectar con la red exterior de residuales.

El desagüe de los lavabos de la planta sótano 2 se conecta con la red de recogida de aguas residuales.

Todos los aparatos sanitarios de esta instalación dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales.

La instalación de bajantes de agua fecal dispondrá inicialmente de un sistema de ventilación primaria, formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio.

El material empleado para las redes interiores será polipropileno de triple capa insonorizado, mientras que para los colectores enterrados de la red de saneamiento será tubo de PVC corrugado

Se ha realizado un predimensionamiento de la red de acuerdo al procedimiento de cálculo del CTE HS5, que se adjunta en la tabla siguiente:

Ramal	Inodoro	Urinario	Lavabo	UD	DN (mm)
Sótano 2	7	2	9	57	110
Sótano 1	12	2		64	110
Planta Baja	21	7		119	110
Planta Primera	21	7		119	110
Planta Segunda	16	8		96	110

Tabla 2. Predimensionamiento red de aguas fecales

4.2.2.2. RECOGIDA DE PLUVIALES

La instalación de evacuación de aguas pluviales proyectada consiste en la distribución de sumideros en función de las superficies de cubierta a recoger y la pluviometría de la zona.

La situación y número de sumideros, viene determinada por arquitectura en función de las características estructurales y de acabado del pavimento de la cubierta. La situación de los bajantes también se ha teniendo en cuenta la posición determinada por arquitectura.

Desde los sumideros se ha previsto la conexión directa con la red horizontal, que se realiza colgada por el techo de planta sótano 1. Desde la red horizontal se han previsto unas bajantes hasta los tanques de tormentas ubicados en el sótano 2.

El material empleado para los desagües, bajantes, desplazamientos y colectores colgados de la red de saneamiento de aguas pluviales será el tubo de polipropileno triple capa insonorizada.

En el diseño de las redes de pluviales se ha tenido en cuenta la alta intensidad pluviométrica (de 150 mm/h) y la elevada superficie de cubierta. Por ello, se prevé la instalación de tres tanques de tormentas en la planta sótano 2. Cada tanque a su vez estará compartimentado en dos depósitos, de manera que cinco de ellos estarán destinados al suministro de agua no potable a inodoros y urinarios (previo paso por planta de reutilización y tratamiento de aguas) y el sexto depósito estará destinado a riego.

Para reducir la carga orgánica en los tanques de tormentas se ha previsto la instalación de filtros en la red horizontal, antes de verter las aguas en cada depósito de recogida de pluviales.

La superficie de cubiertas considerada para la recogida de pluviales y su posterior reutilización (para riego de zonas verdes y reutilización en inodoros y urinarios) es de 25.673 m². El coeficiente de escurrimiento considerado para cubiertas es de 0,95 y la eficacia del filtro hidráulico de 0,95.

Se han obtenido de la AEMET los valores climatológicos normales de la estación de Alicante (más cercana). Siendo R la precipitación mensual media, se obtienen los siguientes volúmenes de aguas pluviales:

	R (mm) (a)	DR (días de Lluvia)	Superficie Total (m ²) (b)	Volumen Pluviales (m ³) (a) x (b)
Enero	23	3,6	31.057	0
Febrero	22	3	31.057	616,64
Marzo	23	3,4	31.057	644,67
Abril	29	4,1	31.057	812,84
Mayo	28	4	31.057	784,81
Junio	12	1,8	31.057	336,35
Julio	4	0,6	31.057	112,12
Agosto	7	1,1	31.057	196,20
Septiembre	56	3,3	31.0573	1.569,62
Octubre	47	4,5	31.057	1.317,36
Noviembre	36	4,2	31.057	1.009,04
Diciembre	25	3,8	31.057	700,72
TOTAL	312	37,4		8.745,03

Tabla 3. Volúmenes mensuales de pluviales (m³)

El volumen medio mensual de pluviales es de 728 m³ (8745 / 12), esto significa una media de 24,3 m³/día (728 / 30).

Se ha previsto un volumen de acumulación de pluviales de 1.000 m³ (dividido en varios depósitos) siendo el balance de acumulación de pluviales frente al consumo de ANP (considerando el consumo de fases posteriores) el siguiente:

	Volumen aguas pluviales (m ³)	Demanda ANP (m ³)	% cobertura teórica	Diferencia producción- consumo (m ³)	Acumulación (m ³)	% cobertura real	Balance Neto Tanque (m ³)	% llenado de aljibe
Enero	644,67	746,70	86%	-102,03	644,67	86%	0,00	64%
Febrero	616,64	674,44	91%	-57,80	616,64	91%	0,00	62%
Marzo	644,67	746,70	86%	-102,03	644,67	86%	0,00	64%
Abril	812,84	722,61	112%	90,23	812,84	112,4%	90,23	90%
Mayo	784,81	746,70	105%	38,11	784,81	105,1 %	128,34	91%
Junio	336,35	722,61	47%	-386,26	336,35	47%	0,00	34%
Julio	112,12	746,70	15%	-634,58	112,12	15%	0,00	11%
Agosto	196,20	746,70	26%	-550,49	196,20	26%	0,00	20%
Septiembre	1.569,62	722,61	217%	847,01	1.000,00	138,4%	277,39	100%
Octubre	1.317,36	746,70	176%	570,66	1.000,00	133,9%	530,69	100%
Noviembre	1.009,04	722,61	140%	286,43	1.000,00	138,4%	808,08	100%
Diciembre	700,72	746,70	94%	-45,97	700,72	94%	762,11	100%
TOTAL	8.745,03	8.791,76	99%		7.849,01	89%	2.596,84	

Tabla 4 Balance acumulación pluviales (m³) frente a consumo de agua no potable

Con el aporte de pluviales se obtiene una cobertura del 80% de la demanda de agua no potable (aparatos sanitarios + riego)

Se han previsto tres depósitos de 170 m³ (uno para riego y el resto para reutilización en inodoros y urinarios), y tres depósitos más de 139 m³, 172 m³ y 180 m³ para la reutilización en inodoros y urinarios. Instalación de Saneamiento y drenaje

4.2.2.3. RECOGIDA DE AGUAS GRISES

La red de aguas grises es similar a la de aguas negras si bien el vertido se acumula en un tanque de almacenamiento de 15 m³ para su tratamiento y reciclaje para el suministro a los inodoros y urinarios.

El desagüe de todos los lavabos y duchas (excepto los de planta sótano 2) transcurrirá por el falso techo de la planta inferior hasta conectar con las bajantes y con el depósito de recogida del sótano 2. El desagüe de los lavabos de la planta sótano 2 se conecta con la red de recogida de aguas residuales.

Se ha realizado un predimensionamiento de la red de acuerdo al procedimiento de cálculo del CTE HS5, que se adjunta en la tabla siguiente:

Ramal	Lavabo	Ducha	UD	DN (mm)
Sótano 2	9		18	110
Sótano 1	14	9	55	110
Planta Baja	18		36	110
Planta Primera	18		36	110
Planta Segunda	16		32	110

Tabla 5. Predimensionamiento red de aguas grises

4.2.2.4. RECICLADO DE AGUAS GRISES

Esta red suministra a los inodoros y urinarios a partir de la recogida y tratamiento de las aguas grises originadas en los lavabos y duchas.

El reciclado de las aguas grises se prevé en planta sótano 2. Se contempla este tratamiento mediante un tanque de almacenamiento de aguas grises (de 15 m³), dos tanques de regulación de aguas pluviales (de 27 m³ cada uno), una planta de reciclado (que contempla los procesos de desbaste, tratamiento y cloración), dos depósitos de acumulación de agua tratada (de 27 m³ cada uno) y grupo de presión para la elevación a los aparatos sanitarios y reutilización en inodoros y urinarios.

Se ha realizado un predimensionamiento de la red de acuerdo al procedimiento de cálculo del CTE HS4, que se adjunta en la tabla siguiente:

Ramal	Inodoro	Urinario	Qi (l/s)	Qs (l/s)	ND (mm)	v (m/s)
Sótano 2	7	2	1,50	0,42	25	1,24
Sótano 1	12	2	1,00	0,35	22	1,32
Planta Baja	21	7	5,08	0,98	40	1,17
Planta Primera	21	7	5,08	0,98	40	1,17
Planta Segunda	16	8	4,2	0,88	40	1,05

Tabla 6. Predimensionamiento red de distribución de aguas grises

4.2.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA RED DE RIEGO

El riego tiene como objetivo principal aportar al suelo la humedad necesaria para cubrir las necesidades hídricas de las especies vegetales. El sistema de riego propuesto es el riego por goteo, por suponer un menor consumo de agua.

En las superficies ocupadas por especies tapizantes se emplearán laterales portagoteros de polietileno de 16 mm de diámetro, que cubrirán toda la superficie ajardinada, estando las líneas de laterales separadas 30-50 cm entre sí, con goteros integrados dentro de los laterales también cada 30 -50 cm.

Para las especies arbóreas y arbustivas aisladas se dispondrán anillos de polietileno de 16 mm de diámetro con 4 goteros integrados.

Los laterales portagoteros y anillos con goteros integrados se conectarán a tuberías de polietileno de 25-40 mm de diámetro que irán a parar a arquetas de sector de riego (con electroválvulas incorporadas y valvulería correspondiente).

La acometida de riego se abastecerá a partir de un depósito de aguas pluviales tratadas, situado en el sótano 2 del Centro Comercial. Esta agua cubrirá el 100 % de las necesidades hídricas de las plantaciones.

Se propone un sistema de riego automatizado, con programadores que accionan las electroválvulas correspondientes a cada sector de riego, con el fin de obtener un uso eficiente del agua del riego y una mayor economía en la mano de obra de mantenimiento. A este automatismo se le conectará una estación pluviométrica para evitar el riego automático de las plantas durante los periodos de precipitación y unos sensores de humedad, con el fin de automatizar al máximo la aplicación del riego en función de las necesidades reales.

4.2.4. SISTEMA EXTERIOR DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

La red de drenaje de aguas pluviales se diseña con el objeto de recoger la escorrentía generada por los viales, el parking de acceso frontal ubicado en la planta 0, la cubierta del parking del hipermercado, los muelles de carga y descarga y los excedentes de los depósitos de recogida de pluviales.

4.2.4.1. Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)

Se ha consultado la normativa del Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) (aprobado por Decreto 201/2015, de 29 de Octubre, del Consell). Esta normativa incluye unas especificaciones respecto al diseño de la red de drenaje de áreas urbanas. Si las mismas tienen una superficie mayor a veinte hectáreas (20 ha), deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se diseñarán con un nivel de protección de, al menos, quince (15) años de periodo de retorno.
- El diámetro mínimo de las conducciones de drenaje de pluviales será de cuatrocientos milímetros (400 mm).
- Los imbornales y sumideros serán no atascables, y las dimensiones mínimas de las rejillas de, al menos:
 - cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, en los verticales de bordillo.
 - mil doscientos cincuenta centímetros cuadrados (1.250 cm²) de superficie, en los horizontales.

Pese a que la zona a desarrollar tiene una superficie menor de 20 Ha, se considera prudente adoptar dichos parámetros de diseño, principalmente en lo que respecta al periodo de retorno de cálculo y dimensiones mínimas de las conducciones de la red de drenaje.

4.2.4.2. Criterios de cálculo de la red

Se tomará un periodo de retorno de cálculo de 15 años.

El método que se propone para el cálculo de los caudales de diseño de cada tramo de la red de saneamiento es el Método Racional, el cual presenta la siguiente expresión:

Para cada una de las cuencas obtenidas, el caudal en el punto más bajo se obtendrá mediante la expresión del método racional:

$$Q_T = \frac{I * C * A}{3.6}$$

Donde:

Q_T en m³/s

I intensidad de la lluvia en mm/h para el tiempo de concentración y periodo de retorno de cálculo adoptados

C: coeficiente de escorrentía adimensional. Se proponen unos coeficientes de escorrentía de 0,95 para superficies pavimentadas, y de 0,20 para zonas ajardinadas, compatibles con los propuestos en las Normas Urbanísticas y de las Ordenanzas de Particulares de la Edificación y de los usos en el suelo urbano y condiciones particulares de desarrollo del Plan General. Ayuntamiento de Benidorm.

A: superficie a drenar en el punto de cálculo, en Km²

4.2.4.3. Criterios geométricos de diseño de la red

El diámetro mínimo a instalar para colectores de pluviales será de 400 mm.

Los conductos de pluviales estarán contruidos en PEAD corrugado de rigidez circunferencial mínima 8 KN/m². El recubrimiento mínimo será de 1 m, debiéndose proteger mediante hormigón para recubrimientos menores.

En caso de instalar un conducto de menor diámetro a uno mayor, los conductos deberán estar unidos por su clave.

Se dispondrán pozos de registro a una distancia mínima de 25m, en cada cambio de dirección, en la confluencia con otros colectores, en cambios de rasante de tubo y en la conexión de acometidas domiciliarias.

Los pozos y arquetas se ejecutarán de hormigón, bien mediante hormigonado in situ, o mediante elementos prefabricados, muro aparejado de ladrillo panal o perforado de 1 pie revestido interiormente mediante mortero de cemento, u otro material estanco. Han de ser estancos, las uniones de tubería con el pozo y entre elementos prefabricados deben sellarse para asegurar la estanquidad. Tendrán un diámetro mínimo de 1.10 m, pudiendo ser superior en función de los diámetros de los colectores y si el pozo es pasante o no.

Características de los imbornales: se instalarán elementos de captación en aquellos puntos de la calzada o vial que permitan interceptar de la forma más rápida y eficiente las aguas pluviales de escorrentía. En las calzadas con pendiente transversal hacia las aceras, se colocarán junto al bordillo, y en las calzadas con pendiente hacia el eje del vial, se colocarán en el centro o en el punto que corresponda, buscando la limahoya de la superficie para optimizar la captación. Se colocarán bocas de imbornal en los cruces de las calles. Estarán debidamente protegidas mediante rejillas de fundición practicables.

En cuanto a dimensiones de los colectores, una vez conocido el caudal a transportar, se calcularán las redes de recogida de aguas pluviales mediante la ecuación de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V es la velocidad, en m/s

R_H es el radio hidráulico

i es la pendiente de los conductos en tanto por 1 (adimensional)

n es el número de Manning. Para materiales plásticos, se considerará un número de Manning de 0.011. Para hormigón, de 0.015.

Las pendientes mínimas y máximas serán las adecuadas para que las velocidades producidas estén entre 0.6 m/s y 4 m/s, según lo establecido por las Normas Urbanísticas de Benidorm.



Contratista
del Proyecto



Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

La disposición de la red propuesta es la mostrada en el plano "Urbanización. Redes exteriores pluviales".

4.3. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

El objetivo básico de la instalación de climatización es dotar al Centro Comercial de los sistemas de Climatización y Ventilación que permitan obtener las condiciones de confort ambiental dentro de los distintos espacios.

Los objetivos de confort son mantener niveles óptimos de temperatura, humedad, ventilación, movimiento del aire, olores y ruido dentro de las distintas áreas del edificio, para obtener una buena calidad de aire interior.

El alcance del proyecto contempla las siguientes instalaciones:

- Producción Centralizada de Agua Fria y Caliente para Calefacción y ACS. (*)
- Instalación de ACS para zonas comunes mediante caldera específica para ACS y cobertura con Paneles Solares Térmicos.
- Distribución de agua Fria y Caliente hasta los diferentes consumidores (Locales comerciales excepto gran superficie y cines)
- Instalación de Ventilación para Locales comerciales.
- Instalación de Ventilación de aseos y cuartos técnicos.
- Ventilación de Garaje (salubridad e incendios) y control de CO.
- Refrigeración de cuartos técnicos especiales.

(*) La producción de frio y calor abastecerá a todos los locales comerciales del centro excluyendo al local 062 (gran superficie) y 218 (cines), los cuales dispondrán de equipos específicos. En estos locales se ha contemplado solo la previsión de espacio técnico para sus necesidades y serán confirmadas en sus proyectos específicos.

Quedan fuera del alcance del presente proyecto todas las instalaciones interiores de los diferentes locales, las cuales serán descritas y justificadas en sus correspondientes licencias particulares de actividad.

4.3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Como ya se ha comentado, el objetivo del diseño de las instalaciones de climatización y ventilación es proporcionar una sensación de confort dentro de los diferentes espacios incluidos en el Centro Comercial.

4.3.1.1. Condiciones Exteriores

De acuerdo a UNE 100.001 Condiciones climáticas para proyecto, se considera para Alicante:

Verano:	Nivel Percentil Estacional (NPE) 1%	31,5/21,8 °C
Invierno:	Nivel Percentil Estacional (NPE) 99%	2,5 °C

4.3.1.2. Condiciones Interiores

Se consideran para los espacios climatizados las siguientes:

	Verano	Invierno
General:	24 / 17,0 °C	22 / 15,4 °C
	50%HR / 9,236 grH2O/kg.a.s.	50%HR / 8.212 grH2O/kg.a.s.
Aseos	Sin Control	Sin Control

El pasillo comercial (mall) que actúa de galería no se climatiza, al ser un espacio exterior.

4.3.1.3. Cargas de Iluminación

De acuerdo con las limitaciones que impone el CTE-HE (Ahorro de energía) en cuanto al diseño de los sistemas de iluminación en los espacios se ha considerado las siguientes cargas de iluminación.

Oficina	12 W/ m ²
Comercial	15 W/m ²
Restauración	18 W/m ²

4.3.1.4. Otras cargas interiores

Para tener en cuenta otras posibles cargas que puedan existir en el interior de los locales, en el cálculo de climatización se consideran como equipos las siguientes:

Comercial

Sup: 0-250 m ² .	21 W/m ²
Sup: 250-650 m ² .	17 W/m ² (<> 21 W/m ² x 80% Sup. Local)
Sup: >650 m ² .	12 W/m ² (<> 17 W/m ² x 70% Sup. Local)
Oficina	10 W/ m ²
Restauración	20 W/m ²

4.3.1.5. Ocupación

Los valores típicos para Centros comerciales de acuerdo a UNE 13779 varían entre 3-8 m² persona⁻¹.

Se considera como valor de cálculo para la zona comercial 4m² persona⁻¹.

Para tener en cuenta la influencia del área útil de venta de los locales en función de la superficie de éstos y del mobiliario que pueden presentar los diferentes locales, se realiza la siguiente hipótesis:

Oficina	10 m ² persona ⁻¹
Locales comerciales:	
Sup: 0-250 m ²	5,00 m ² Persona ⁻¹
Sup: 250-650 m ²	5,33 m ² Persona ⁻¹ (<> 4 m ² Persona ⁻¹ x 80% Sup. Local)
Sup: > 650 m ²	5,71 m ² Persona ⁻¹ (<> 4 m ² Persona ⁻¹ x 70% Sup. Local)
Restauración:	
Sup: 0-200 m ²	1,88 m ² Persona ⁻¹ (<> 1,5 m ² Persona ⁻¹ x 80% Sup. Local)
Sup > 200 m ²	2,00 m ² Persona ⁻¹ (<> 1,5 m ² Persona ⁻¹ x 75% Sup. Local)

Los valores de carga térmica para ocupación (S/ ASHRAE) considerados son:

Oficina	Sensible / Latente / Total :	75 / 55 / 130 W/persona
Actividad ligera de pie (comercial)	Sensible / Latente / Total :	75 / 70 / 145 W/persona
Restaurante	Sensible / Latente / Total :	80 / 80 / 160 W/persona

4.3.1.6. Ventilación

Se consideran los valores indicados en el RITE, CTE y Ordenanzas:

Oficinas: Calidad IDA 2 12,5 l / persona⁻¹

Comercial: Calidad IDA3 8 l / persona⁻¹

Restauración: Calidad IDA3 8 l / persona⁻¹

Aseos Públicos: 35 l/s por WC/urinario

Vestuarios: 3 renovaciones/hora en zona aseos

Cuartos Técnicos: 2 l/s (Salas de bombas, Cuartos eléctricos y Cuartos de comunicaciones)

Centros de transformación: Ventilación natural o forzada para disipar las pérdidas de los equipos considerando un salto de temperatura de 15 °C

Garaje / Aparcamiento: De acuerdo a CTE-SI / CTE-HS y Ordenanzas Municipales

Cuartos para depósitos de Gasoil: 5 renovaciones/hora

Quedan fuera del alcance del proyecto toda instalación interior de climatización o ventilación de los diferentes locales, que será desarrollada por cada uno de los arrendatarios.

4.3.2. PRODUCCION CENTRALIZADA AGUA FRIA Y CALIENTE

De acuerdo a ratios de refrigeración de otros edificios de características similares se estima unos ratios de climatización y calefacción de:

	Frio (W/m ²)	Calor (W/m ²)
Área Comercial:	115 W/m ²	75 W/m ²
Área Restauración:	270 W/m ²	145 W/m ²

La diferencia de potencia viene determinada por las necesidades de aire exterior como consecuencia de las altas densidades de ocupación que presentan los locales dedicados a restauración.

De acuerdo a los valores anteriores la potencia de la Central de Producción de Agua fría y caliente para climatización es de:

	Sup (m ²) (*)	Frio (kW)	Calor (kW)
Locales Comerciales:	39.351	4.525 kW	2.951 kW
Locales Restauración:	4.483	1.210 kW	650 kW
Total Central (**)	43.834	5.736 kW	3.601 kW

(*) Se ha considerado una superficie neta de local del 95% de la Bruta.

(**) Sin considerar Cines y Gran superficie, que dispondrán de equipos independientes. Solo se ha considerado una previsión de espacios técnicos para estos locales, cuya producción termo frigorífica queda fuera del alcance del proyecto.

En base a la potencia anterior se han dispuesto los siguientes sistemas de producción centralizada:

- Producción centralizada de agua enfriada mediante 4 grupos frigoríficos condensados por aire, de referencia GF-1, de 1.450 kW de frío cada uno (5.800 kW totales) y seleccionados para trabajar con temperaturas de agua fría 7/ 12°C y 35 ° C de temperatura exterior de condensación (31,5 + 3).
- Producción Centralizada de Agua caliente para calefacción mediante 4 calderas de condensación de GN, de referencia C-1, de 1.000 kW de calor cada una (4.000 kW totales) y seleccionada para trabajar a unas temperaturas de operación de 50 / 40 °C.
- Producción de ACS mediante caldera de condensación de 70 kW con deposito de almacenamiento de 1500 l con paneles solares térmicos para cubrir el 70 % de la demanda (superior al 50 % exigido por el CTE) -Ver apartado de Energías renovables de esta memoria-

4.3.2.1. Sala de calderas

Se ha dispuesto una sala de calderas en local exclusivo de planta segunda, donde se encuentran:

- Calderas de producción de agua caliente para climatización.
- Caldera exclusiva de ACS .

Se enumeran a continuación las principales consideraciones que se han tenido en cuenta para cumplimiento del RITE:

- Dispone de paramento de baja resistencia mecánica en comunicación directa al exterior de superficie (en m²) igual la centésima parte del volumen de la sala. $S \text{ (m}^2\text{)} = 120 \times 4,5 / 100 = 5,4 \text{ m}^2$
Se ha considerado una superficie no resistente de 2,5 x 2,5 m. (acristalado)
- Dispone de sistema detección de fugas y corte de gas, con detectores situados a menos de 0,5 m del techo de la sala. La válvula de corte se situará en el exterior de la sala y será del tipo "normalmente cerrada", para garantizar el corte del GN ante fallo del sistema de accionamiento de la válvula. La reapertura de válvula se realizará siempre de manera manual.
- Ventilación natural por huecos directos al exterior:
 - Entrada de aire inferior: $S \text{ (cm}^2\text{)} = 5 \times P \text{ (kW)} = 5 \times 4070 = 20.350 \text{ cm}^2 = 2,04 \text{ m}^2$.
8 rejillas inferiores de 800 x 450 mm (75 % área Libre) = 2,16 m².
 - Rejilla superior : $S \text{ (cm}^2\text{)} = 10 \times \text{Sup Sala (m}^2\text{)} = 10 \times 120 = 1200 = 0,12 \text{ m}^2$.
2 rejillas superiores de 400 x 250 mm (75 % área Libre) = 0,15 m².

4.3.3. DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE PARA CLIMATIZACION

Se ha diseñado un sistema de distribución de agua fría y caliente mediante sistema de bombas primarias y secundarias. Al existir dos horarios de funcionamiento claramente diferenciados (área comercial y de restauración) se han considerado dos circuitos secundarios de frío y calor para tener en cuenta esta circunstancia.

La distribución de agua fría y caliente a los locales se realiza a 4 tubos (frío y calor) con bombas de caudal variable (salto de temperatura constante en distribución de agua).

Las temperaturas de operación de los circuitos de distribución son los siguientes:

- Agua fría: 7/12 °C
- Agua caliente: 50/40 °C

Los equipos terminales a diseñar por los locales del centro comercial deberán incorporar válvulas de control de dos vías, variando así el caudal de agua fría o caliente para adaptarse a la demanda térmica del local. El sistema de control modulará la velocidad de las bombas secundarias (variador de velocidad) en función de la apertura (demanda) de las válvulas de dos vías de los equipos. Teniendo en cuenta las horas de operación de estos equipos a lo largo del año (mínimo de 12 horas/día) y que los sistemas de climatización operan la mayoría del tiempo a cargas parciales, los sistemas de distribución de agua a caudal variable (válvulas de dos vías equipos) producen ahorros importantes en los sistemas de climatización.

Todos los locales dispondrán previo a la entrada del local, de válvulas de corte y regulación de caudal, así como contador de energía térmica (conectados al sistema de control general). De esta manera el sistema permitirá repercutir los gastos de climatización del centro proporcionalmente a los de la energía térmica consumida por cada uno de los locales.

Toda la red de distribución de agua fría y caliente irá aislada, cumpliendo los requerimientos de espesores indicados en normativa y disponiendo de acabado de protección en chapa de aluminio cuando discurra por salas técnicas o el exterior.

4.3.4. SISTEMAS DE VENTILACION

Se han contemplado diferentes sistemas de ventilación dentro del centro comercial, en función de los requerimientos de cada uno de los cuartos.

Existen diferentes sistemas de extracción forzada en los espacios. Generalmente el aire es expulsado al exterior mediante el correspondiente extractor, conduciendo el aire hasta la cubierta del edificio.

El aire de admisión es introducido de manera natural (mediante rejillas de toma de aire) o de manera forzada (mediante el correspondiente ventilador)

Respecto a los sistemas de ventilación para los locales, se ha contemplado la infraestructura necesaria para que cada uno de ellos pueda conseguir los niveles de ventilación acordes a la normativa. Así, en función de la ocupación máxima prevista en cada local y su posicionamiento dentro del centro, se ha considerado tomas de entrada de aire en fachada de local al mall, fachada exterior o patinillo de conexión de aire a cubierta.

También se ha tenido en cuenta aquellos locales que superen una potencia de refrigeración de 70 kW puedan disponer una toma de aire exterior y expulsión a cubierta, estando dimensionada para realizar free-cooling (según requerimiento del RITE)

Los sistemas de filtración de aire exigidos por normativa quedan fuera del alcance del presente proyecto y serán responsabilidad de cada uno de los locales, estando obligados a justificarlos en su correspondiente licencia de actividad.

Se han previsto también una red de extracción de aire de los locales hasta la cubierta, de tal manera que cada local pueda disponer una ligera sobrepresión (0,5 Renovaciones/hora) y evitar de esta manera las infiltraciones no controladas. En el caso de los locales con disponibilidad de free-cooling serán los sistemas de tratamiento internos de los locales los que controlen el caudal de extracción.

La ventilación de los aseos comunes del centro se realizará con sistemas de extracción forzada, mediante extractores de aire y redes de extracción en chapa de acero. La expulsión del aire se realiza por la cubierta del edificio.

4.3.4.1. Ventilación de garaje

Se ha diseñado un sistema de ventilación forzada para el uso de garaje-aparcamiento.

Los requisitos del sistema en cuanto a caudal de extracción, nº de extractores a instalar, tomas de aire, rejillas de expulsión y demás características del sistema cumplirán las especificaciones siguientes:

- CTE-HS-3 Exigencias Básicas de Salubridad en lo referente a la Calidad de Aire Interior
- CTE-SI-3 Exigencias Básicas de Seguridad de Incendios en lo referente a la Evacuación de humos en caso de incendios

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Ordenanza Municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Benidorm
- Norma UNE 23300 sobre Equipos de Detección y Medida de la Concentración de Monóxido de Carbono.
- Norma UNE 23301 sobre Equipos de Detección de la Concentración de Monóxido de Carbono en Garajes y Aparcamientos.

El sistema de extracción forzada del garaje dispondrá una central de detección CO, disponiéndose detectores de CO a razón de 1/300 m² de superficie. Se distribuirán por toda la superficie de garaje, instalándose a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m de altura y preferiblemente en aquellas zonas que puedan producirse aumento en la concentración de monóxido (Ventilación de salubridad).

La evacuación del aire viciado se realizará mediante una red de conductos que aspirará el aire del garaje hasta los correspondientes cuartos de ventilación donde estarán alojados los ventiladores que producirán la descarga del aire a través de una serie de patinillos específicos hasta la cubierta del Aparcamiento.

Cuando los detectores de CO aprecien concentraciones superiores a 50 p.p.m., transmitirán una señal a la central y ésta pondrá en funcionamiento el (los) extractor(es) asociado al sector y zona correspondiente.

Cuando el aire exterior que sustituye al viciado ha eliminado la concentración excesiva de monóxido de carbono, la central lo detecta y detiene el funcionamiento de los extractores correspondientes.

Esta maniobra ejecutada por la central de detectores, se transmite con un retraso de dos minutos entre la detección de la concentración de CO superior a 50 p.p.m. y el arranque de los ventiladores, para evitar falsas maniobras que pudieran producirse por ráfagas superiores o pasajeras, lo cual puede ocurrir si la expulsión del tubo de escape de los coches coincide directamente con la cabeza sensora.

Cualquier anomalía o avería en el sistema de detección de CO y ventilación, produce una señal de alarma en la central.

El sistema de extracción de garaje también se encuentra controlado por la Central de detección de incendios de tal manera que cuando la alarma se activa por humos el sistema de extracción de garaje es activado para evacuar los humos al exterior (Ventilación de humos de incendios).

A continuación se exponen las diferentes tablas con las características de las plantas de garaje, las condiciones exigidas por cada reglamentación y la solución adoptada.

Características físicas de las plantas:

PLANTA	SUP. (m ²)	H (m)	Vol (m ³)	Nº PLAZAS (ud)	Nº DET. CO (min 1/300 m ²)
SOTANO 1	24.875	4	99.500	822	83
SOTANO 2	25.965	3,10	80.492	881	87
TOTAL	50.840	-	179.992	1.703	170

Ventilación según CTE (HS & SI):

PLANTA	Nº PLAZAS (ud)	Q. Extracción CTE SI		Q. Admisión CTE HS	
		(l/s plaza)	Total (l/s)	(l/s plaza)	Total (l/s)
SOTANO 1	822	150	123.300	120	98.640
SOTANO 2	881	150	132.150	120	105.720
TOTAL	1.703	-	255.450	-	204.360

Cada planta dispondrá un mínimo de dos sistemas de extracción (al ser el Nº de plazas superior a 40).

Ventilación según Ordenanza Ayuntamiento Benidorm:

PLANTA	SUP. (m ²)	H (m)	Vol (m ³)	Ventilación 6 R/h (m ³ /h / l/s)
SOTANO 1	24.875	4	99.500	597.000 / 165.840
SOTANO 2	25.965	3,10	80.492	482.949 / 134.160
TOTAL	50.840	-	179.992	1.079.949 / 300.000

SOLUCION ADOPTADA - SISTEMA de EXTRACCION:

PLANTA	Q. Extracción Total (l/s)	Nº SISTEMAS	Nº Extractores (ud)
SOTANO 1	165.840	8	8 x 2 de 10.365 l/s (2 x 50 %)
SOTANO 2	134.160	8	8 x 2 de 8.385 l/s (2 x 50 %)
TOTAL	300.000	16	32

El caudal de extracción del sistema viene determinado por la Ordenanza Municipal del Ayto., superior al exigido según CTE.

SOLUCION ADOPTADA - SISTEMA de ADMISION AIRE (Sup. mínima):

PLANTA	Q. Admisión Total (l/s)	Sup. Rejillas Admisión S (cm ²) = 4 x Q adm. (l/s)
SOTANO 1	165.840	66,3 m ²
SOTANO 2	134.160	53,7 m ²
TOTAL	300.000	120 m²

Se han dispuesto 8 redes de extracción independientes en cada planta. Cada sistema de extracción dispone dos extractores del 50% de capacidad cada uno. De esta manera se garantiza que aunque un equipo falle se disponga más de la mitad del caudal exigido de extracción.

Cada sistema dispone una red de extracción de aire asociado, disponiendo rejillas de extracción repartidas por toda la superficie del aparcamiento y distribuida de tal manera que la distancia máxima entre rejillas de extracción es inferior a 10 m (según se exige en CTE-HS3 - Salubridad).

Para cumplir las exigencias del CTE-SI3 (Seguridad en caso de incendios) en las características de los equipos y redes de extracción se ha considerado:

- Los ventiladores de extracción tendrán clasificación $F_{300} 60$
- Los conductos de extracción que discurran por un único sector de incendios (planta) tendrán clasificación $E_{300} 60$, mientras que los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendios (patinillos verticales de expulsión) tendrán clasificación EI 60.

Para cumplir lo exigido en la Ordenanza del Ayuntamiento de Benidorm, la ventilación se encuentra conducida a cubierta por chimenea independiente, y sobrepasará la cumbrera en 0.8 m y alejada 15 m de cualquier hueco o abertura de las construcciones colindantes. Si desembocase en lugares de uso o acceso público, la altura mínima desde la superficie pisable de 3 m y estará protegida horizontalmente en un radio de la misma dimensión, de manera que en el punto más afectado no se superen los niveles de inmisión.

4.3.4.2. Ventilación de aseos públicos y vestuarios

Se ha diseñado una ventilación forzada tanto para aseos públicos como para vestuarios.

Los requisitos del sistema en cuanto a caudal de extracción, tomas de aire y demás características del sistema cumplirán las especificaciones siguientes:

- CTE-HS-3 Exigencias Básicas de Salubridad en lo referente a la Calidad de Aire Interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios (RITE)

Como criterio de diseño y cumpliendo la reglamentación anteriormente citada, se han considerado los caudales de ventilación siguientes:

- Cabinas WC: 35 l/s por cabina, con una rejilla de extracción por cabina
- Urinario: 35 l/s por urinario, con una rejilla de extracción para la zona de urinarios
- Vestuarios: 3 renovaciones/hora con una rejilla de extracción

A continuación se exponen las diferentes tablas con las características de los aseos, caudales de ventilación y la solución adoptada.

SOLUCIÓN ADOPTADA - SISTEMA de EXTRACCIÓN:

PLANTA	LOCAL	Cabinas WC (ud)	Urinarios (ud)	Área Vestuarios (m2)	Q Extracción (l/s)	Nº Extractores (ud)
SÓTANO 1	Aseo público	7	2	-	225	1 de 452 l/s
SÓTANO 1	Vestuarios	5	-	30.4	227	
SÓTANO 2	Aseo público	7	2	-	225	1 de 225 l/s
PLANTA BAJA	Aseo público	21	7	-	980	1 de 1960 l/s
PLANTA PRIMERA	Aseo público	21	7	-	980	
PLANTA SEGUNDA	Aseo público	16	8	-	840	1 de 840 l/s
TOTAL	-	77	26	30.4	3477	4

Para la toma de aire en aseos de sótanos, se han considerado rejillas en los paramentos de separación entre aseos y núcleos de escaleras, abiertos al exterior.

En el caso de aseos del centro comercial, se consideran rejillas de toma de aire en los paramentos de separación al mall, que es abierto al exterior.

Para la selección de las rejillas se considera una velocidad de paso de aire de 2,5 m/s.

SOLUCIÓN ADOPTADA - SISTEMA de ADMISIÓN AIRE:

PLANTA	Q. Admisión Total (l/s)	Sup. Rejillas Admisión S (cm2) = 4 x Q adm. (l/s)
SÓTANO 1	452	0,18 m2
SÓTANO 2	225	0,09 m2
PLANTA BAJA	980	0,39 m2
PLANTA PRIMERA	980	0,39 m2
PLANTA SEGUNDA	840	0,34 m2
TOTAL	3477	1,39 m2

4.3.4.3. Ventilación de cuartos técnicos y centros de transformación

Para la ventilación de cuartos técnicos, se ha diseñado un sistema de ventilación forzada.

Para la ventilación de centros de transformación se distingue entre:

- Centro de transformación de abonado. Sistema de ventilación forzada
- Centro de transformación de Compañía. Sistema de ventilación natural

4.3.4.3.1 Cuartos técnicos

Como criterio de diseño se han aplicado los ratios de ventilación siguientes, considerando siempre un caudal mínimo de ventilación de 28 l/s:

- Centralización de contadores: 2 l/s/m²
- Cuarto técnico: 2 l/s/m²
- Cuarto comunicaciones: 2 l/s/m²
- Cuarto eléctrico: 2 l/s/m²
- CGBT: 2 l/s/m²
- ICT RITI: 2 l/s/m²
- Centralización de contadores: 2 l/s/m²
- Cuarto tratamiento fuentes: 2 l/s/m²
- Salas de bombas/Tratamiento aguas residuales: 2 l/s/m²
- Salas depósito de gasoil: 5 renovaciones/hora

4.3.4.3.2 Centros de transformación

- Centro de transformación Compañía: según Normativa Compañía Iberdrola numero MT_2.11.03_6, las superficies de las rejillas de ventilación estarán de acuerdo a la fórmula:

$$S = \frac{P}{0.24 Cr \sqrt{\Delta t r^3 H}}$$

siendo

S = superficie en m², tanto de la rejilla de entrada de aire como de la de salida

P = pérdidas totales en kW de los transformadores, según NI 72.30.00

Cr = coeficiente de forma de la rejilla (Rejilla normalizada 0.4)

Δt = salto térmico permitido en °C (15°C)

H = altura en m, entre ejes de las rejillas

Según esta normativa, se dispondrá de ventilación natural y las rejillas de ventilación serán dimensionadas teniendo en cuenta la altura existente entre ellas.



Contratista
del Proyecto


Hill International
Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

- Centro de transformación Abonado: Ventilación forzada, con un caudal de ventilación en función de la potencia de perdidas y el salto de temperatura:

$$Q = \frac{P}{1,23 \cdot \Delta t}$$

siendo

Q = caudal de ventilación en l/s

P = pérdidas totales en W de los transformadores

Δt = salto térmico en °C

4.4. INSTALACIONES RENOVABLES

La normativa aplicada es, para cada instalación, de obligado cumplimiento por la administraciones, locales, regionales y estatales. También se tiene como referencia, normativas y estándares internacionales para asegurar que las instalaciones diseñadas están en lo más altos niveles de calidad.

Para la realización del diseño de la instalación de energías renovables se ha considerado la siguiente normativa y recomendaciones de aplicación:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE Ahorro de Energía. Exigencia Básica Sección HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE Ahorro de Energía. Exigencia Básica Sección HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, del Ministerio de Industria, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e instrucciones complementarias (ITC) BT01 a BT52.

4.4.1. Instalación solar térmica

De acuerdo al documento básico CTE HE-4 "Contribución solar mínima de ACS", todo edificio de nueva construcción con demanda de ACS superior a 50 l/ día debe disponer un sistema de producción solar térmica que satisfaga un % de la demanda del edificio en función de la demanda de ACS estimada al día y de la zona climática en que se encuentre situado.

El CTE no tiene tabulado la demanda de ACS a 60°C de referencia para uso comercial, por lo que se realizan las siguientes hipótesis para determinar el consumo de ACS demandado por el Centro (correspondiente al Uso Comercial)

- Consumo de ACS en Oficinas: (S/ CTE) 2 l / día trabajador (a 60°C)
 - **Area Oficinas:** (215 m²/10 =22 persona) 22 x 2 l/ dia = **44 l /día (60 °C)**
- Consumo de ACS en Vestuarios Centro Comercial: (S/ CTE)21 l / día trabajador (a 60°C)
 - **Vestuarios:** (30 Taquillas) 30 x 21 l/ dia = **630 l /día (60 °C)**
- Nº Visitantes Centro / día: 22.000 (estimacion media)
 - **Distribucion Visitantes sobre Centro Comercial:**
 - 35% (22.000) = 7.700 personas a Ocio (Cines+ Restauracion)
 - 5% (22.000) = 1.100 personas a Gran Superficie.
 - 60% (22.000) = **13.200 personas a Comercio de Centro.**
 - Distribucion Visitantes sobre Aseos Publicos: 75 % de visitantes a Comercios del Centro
 - 75% (13.200) = **9.900 Personas utilizan Aseos publicos de Centro Comercial.**
 - 15% (13.200) = 1.980 Personas utilizan Aseos Privativos de Locales
 - 10% (13.200) = 1.320 Personas No utilizan Aseos dentro del Centro. (Ni publicos ni Privativos)
- Temperatura Utilizacion y tiempo de uso: 40°C / Consumo medio Servicio Lavabo 12 sg.

- Gasto Agua a 40°C: $12 \text{ sg} \times (1,7 \text{ litros/minuto}) \times 60 = 0,34 \text{ litros/servicio a } 40^\circ\text{C}$.
- Gasto Agua a 60 °C: $0,34 \times (40-12)/(60-12) = 0,198 \text{ litros a } 60^\circ\text{C}$. (Temp. media a.f.=12°C)
- Gasto Agua a 60 °C :**9.900** personas x **0,198 l/uso**= **1.960 l/ día(60°C) ASEOS ZONAS COMUNES**

NOTA. Se ha considerado:

Caudal Grifo Lavabo= 1,7 l/min (Grifo de bajo consumo con aireador independiente de la presión - Criterio BREEAM-).

Utilización media de 12 segundos/uso, con una temperatura de utilización de 40 °C.

Todos los que usan los Servicios sanitarios se lavan las manos.

Temperatura media de Red de Abastecimiento de Agua Fría en Alicante: 12 °C.

El consumo medio estimado de ACS (a 60 °C) es: **44 + 630 + 1.960 = 2.634 l / día a 60 °C**.

Se consideran 2.700 l/ día de ACS a 60 °C.

De acuerdo a CTE, zona IV, (consumo ACS a 60 °C- 50/5000 l/ día): El 50 % de la demanda de ACS debe ser satisfecho por un sistema de Paneles Solares Térmicos.

Se considera un consumo 3.000 l/día (a 60°C) y de acuerdo a la zona climática de Alicante (Zona IV) se diseña un sistema de producción de ACS mediante Paneles solares para satisfacer el 70 % de la demanda, superior al 50 % exigido por el CTE (Tabla 2.1 del CTE-HS4)

En el apartado siguiente se justifican los parámetros fundamentales del sistema solar:

Cobertura: 70%

Nº Paneles: 19 Und de (2100 x 1200 mm)

Orientación Sur (45 ° sobre la vertical)

Deposito Acumulación solar: 3500 l.

4.4.1.1. Justificación de la Instalación Solar Térmica para producción de ACS.

Localización del proyecto - Datos meteorológicos					
ALICANTE					
Altitud (m)	7	Latitud (°)	38.4	Tª mínima histórica (°C)	-5
	Tª media ambiente °C	Tª media del agua de la red °C	Número de horas de sol útiles	Energía incidente por m2 y mes en el plano horizontal kWh/(m2.mes)	
Enero	13	11	248.0	73.19	
Febrero	14	12	252.0	93.33	
Marzo	16	13	279.0	140.36	
Abril	18	14	285.0	157.50	
Mayo	21	16	294.5	198.92	
Junio	25	18	285.0	206.67	
Julio	28	20	294.5	222.17	
Agosto	28	20	294.5	193.75	
Septiembre	26	19	270.0	152.50	
Octubre	21	16	279.0	117.11	
Noviembre	17	13	240.0	81.67	
Diciembre	14	12	232.5	65.44	

Cálculo de la demanda				Tipo de instalación	
Demanda diaria	3000	litros a	60 °C		

Cálculo del consumo					
	Temperatura de acumulación °C	Perfil de ocupación %	Consumo mensual litros	Demanda energética mensual kWh/mes	Demanda energética diaria kWh/día
Enero	45	100	134029	5299	171
Febrero	45	100	122182	4688	167
Marzo	45	100	136594	5083	164
Abril	45	100	133548	4814	160
Mayo	45	100	141103	4758	153
Junio	45	100	140000	4395	147
Julio	45	100	148800	4326	140
Agosto	45	100	148800	4326	140
Septiembre	45	100	141923	4291	143
Octubre	45	100	141103	4758	153
Noviembre	45	100	132188	4919	164
Diciembre	45	100	135273	5191	167
Anual			1655544	56847	

$$R = R_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot I \cdot x^2$$

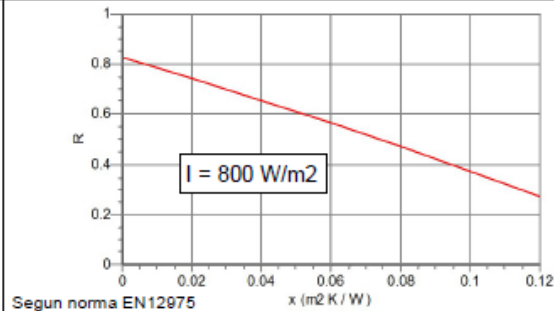
$R_0 = 0.814$ (Referido a la superficie de absorción)
 $a_1 = 3.527 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $a_2 = 0.012 \text{ W/m}^2\text{K}^2$
 $I = \text{Potencia radiante incidente media W/m}^2$
 $x = (t_m - t_a)/I \text{ (m}^2\text{KW)}$

Disposición del campo de colectores

Inclinación (°) 45

Azimet (°) 0

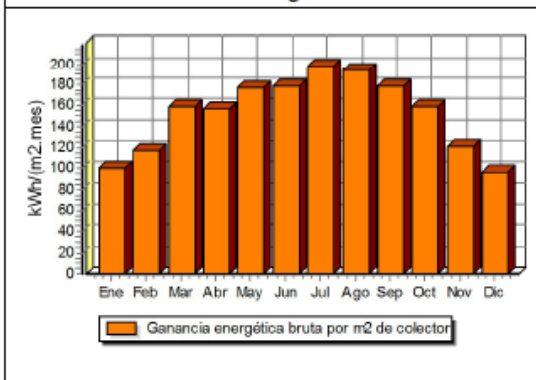
Curva rendimiento colector solar WEISHAAPT WTS-F2 K3-K4



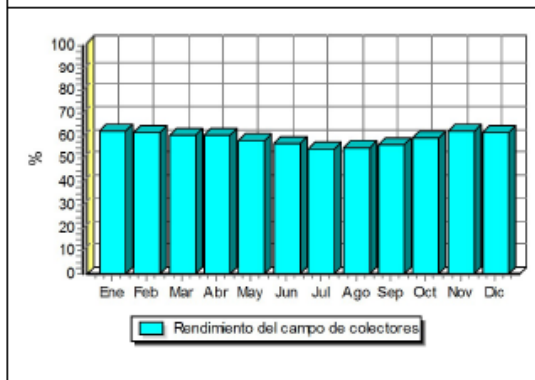
Balance energético del sistema WEISHAAPT WTS-F2 K3/K4

	Ganancia energética bruta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)	Potencia radiante incidente media por m2 de superficie absorbadora W/m2	Rendimiento medio del colector %	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)
Enero	100.6	405.5	62.2	53.2
Febrero	118.0	468.1	61.9	62.1
Marzo	159.2	570.5	60.7	82.1
Abril	156.6	549.3	60.2	80.2
Mayo	177.8	603.9	58.3	88.1
Junio	178.6	626.5	57.0	86.5
Julio	198.6	674.4	54.7	92.3
Agosto	194.5	660.5	55.0	90.9
Septiembre	179.0	663.1	56.2	85.6
Octubre	159.7	572.5	59.4	80.7
Noviembre	121.5	506.4	62.2	64.3
Diciembre	96.5	414.9	61.5	50.4

Ganancia energética bruta

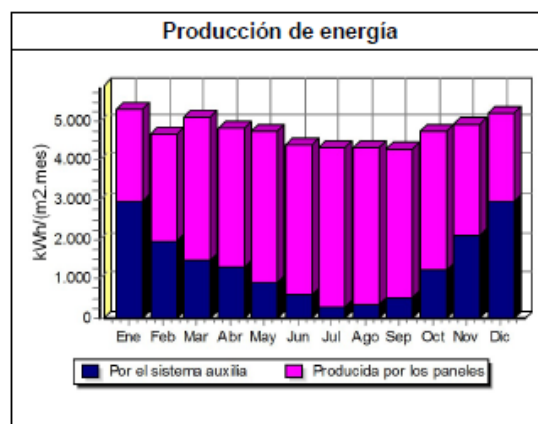
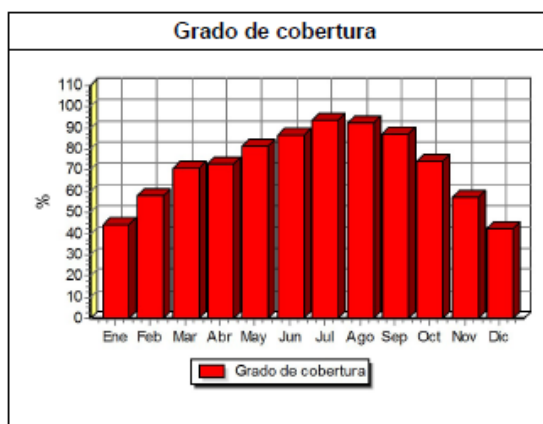


Rendimiento medio del colector



Número de colectores WEISHAAPT WTS-F2 K3/K4		Superficie absorbadora	
Nº colectores WEISHAAPT WTS-F2 K3/K4	19	Superficie absorbadora total (m2)	43.89
Acumulación solar		Superficie total de colectores	
Volumen de acumulación solar (litros)	3490.91	Superficie total de colectores (m2)	47.69
Distancia mínima entre filas de colectores		Distancia mínimas detrás de un obstáculo	
Colocados horizontalmente	289.0 cm	Detrás de un obstáculo de 50 cm	86.2 cm
Colocados verticalmente	454.0 cm	Detrás de un obstáculo de 100 cm	172.3 cm
		Detrás de un obstáculo de 150 cm	258.4 cm

Producción energética del sistema WEISHAAPT WTS-F2 K3/K4				
	Demanda energética mensual kWh/mes	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)	Energía mensual neta producida por el campo de colectores kWh/mes	Grado de cobertura mensual %
Enero	5299	53.2	2335	44.1
Febrero	4688	62.1	2726	58.2
Marzo	5083	82.1	3602	70.9
Abril	4814	80.2	3518	73.1
Mayo	4758	88.1	3866	81.3
Junio	4395	86.5	3796	86.4
Julio	4326	92.3	4050	93.6
Agosto	4326	90.9	3991	92.3
Septiembre	4291	85.6	3756	87.5
Octubre	4758	80.7	3540	74.4
Noviembre	4919	64.3	2821	57.4
Diciembre	5191	50.4	2211	42.6
Anual	56847		40214	70.74



Datos técnicos del colector solar Weishaupt WTS-F2 K3/K4 (4 tomas)

Superficie bruta	m2	2.51
Superficie absorbedor	m2	2.31
Superficie apertura (entrada de luz)	m2	2.33
Altura	mm	1213
Anchura	mm	2070
Grosor	mm	96
Peso	kg	40
Contenido de líquido	l	1.8 (K3) / 1.4 (K4)
Presión máxima de trabajo	Bar	6.0
Presión máxima de prueba	Bar	9.0
Temperatura máxima de trabajo	°C	120.0
Temperatura a sistema parado (para Ta=30°C/1.000 W/m2)	°C	196.0
Fluido caloportador	Agua / Propilenglicol (Tipo : Tyfocor L)	
Caudal mínimo (sobre la superficie de absorción)	l/hm2	23.0
Pérdida de carga con fluido caloportador 50°C	Solicitar curva de pérdida de carga (50 mbar aprox.)	
Material absorbedor	Aluminio con tubo de cobre (doble soldadura por láser)	
Recubrimiento absorbedor	Tratamiento selectivo MIRO-THERM	
Material del marco	Aluminio	
Material aislante	Lana de roca Isover (Especial y probada para uso solar)	
Espesor del aislante pared posterior / pared lateral	mm	50
Juntas de estanqueidad del colector	Silicona	
Luna vidrio solar	3.2 mm vidrio de seguridad, clase de rendimiento U1 (SPF) prismatizado, apoyado sobre soportes flotantes, resistentes al granizo, transitable	
Factor de transmisión del vidrio	%	>91.1
Rendimiento del vidrio	%	>90.7
Sistema de desagüe	Sistema de desagüe patentado, integrado en el perfil del marco	
Ventilación	Sis. de ventilación y purga con protección antiinsectos	
Aportación térmica		
El colector cumple las condiciones de la "Directiva para la promoción de medidas para el aprovechamiento de energías renovables" del Ministerio de Economía de Alemania, de fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 23 de marzo 2001).		
Curva característica de rendimiento según ISO, DIN, EN 12975		
		Superficie apertura
Ro	%	0.814
a1	W/m2K	3.527
a2	W/m2K2	0.012
Carga eólica y nieve		
		Sobre tejado
Succión del viento perpendicular al tejado	kN/m2	1.4
Presión del viento y nieve perpendicular al tejado	kN/m2	1.4
Contraseña de homologación del Ministerio de Industria		
	Weishaupt WTS-F2 K3	NPS - 25110
	Weishaupt WTS-F2 K4	NPS - 25210

4.4.2. Carga de coches eléctricos

Con el fin de potenciar el uso de vehículos eléctricos reduciendo el impacto ambiental que suponen los vehículos convencionales, se dotará al aparcamiento bajo-rasante de un sistema de carga de vehículos eléctricos, facilitando el acceso a la energía en cualquier momento.

El conjunto de equipos de recarga para vehículos eléctricos permitirá al usuario conectar su vehículo eléctrico para recargarlo.

Las plazas con punto de recarga previstas son 65 plazas (tres plazas con punto de recarga rápida y 62 plazas con punto de recarga normales).

Los puntos de recarga de vehículos eléctricos previstos cumplirán con lo indicado en la ITC BT-52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos del reglamento electrotécnico de baja tensión.

4.4.3. Instalación solar fotovoltaica

4.4.3.1. Cumplimiento de la sección HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El centro comercial dispondrá de una instalación de fotovoltaica debido a que su superficie construida es superior a 5000 m² tal y como indica el punto 1.1 Ámbito de aplicación de la sección HE5 del CTE.

4.4.3.2. Justificación de la solución adoptada

Ubicación de la instalación	
Provincia:	Alicante
Localidad:	Benidorm
Zona climática:	Zona IV
Latitud	38,54
Longitud	-0,12

Tipo de uso	
Tipo de edificio:	Hipermercado
	Multitienda y centros de ocio

USOS	SÓTANO -2	SÓTANO -1	BAJA	PRIMERA	SEGUNDA	TOTAL
Zona interior	31.155,00	31.155,00	40.830,00	24.620,00	12.030,00	139.790,00
						139.790,00

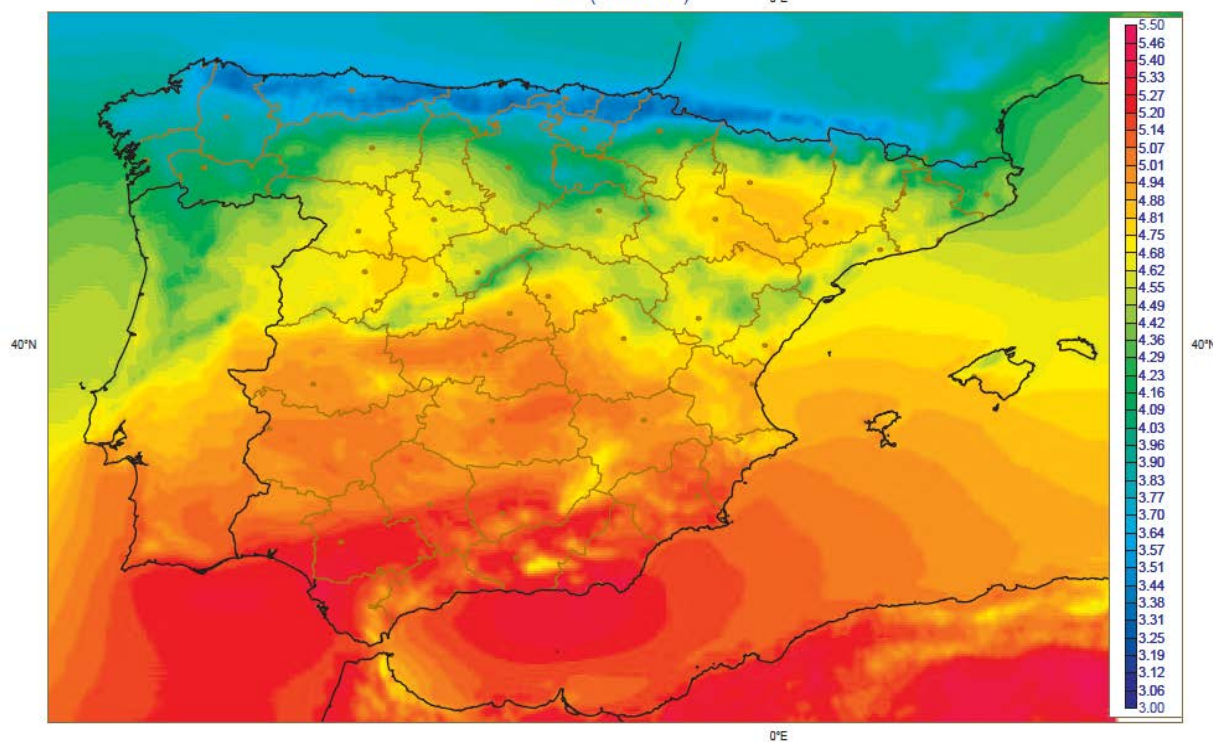
Cálculo de potencia fotovoltaica mínima instalación			
$P=C \cdot (0,002 \times S - 5)$	S=	Superficie calculo (m2)	139.790,00
	C=	Coficiente tabla 2.1	1,30
	P=	Potencia mínima (kW)	356,95

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Tabla 2.1 Coeficiente climático

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

Irradiancia Global media [1983-2005] (Kwh m-2 dia-1)
SIS (CM-SAF) 0°E



Numero de paneles totales	
Potencia máxima (kW):	356,95
Potencia panel (W):	255,00
Numero de paneles mínimos (Ud.):	1.399,82
Numero de paneles mínimos (Ud.):	1.400,00
Numero de paneles instalados (Ud.):	1.410,00
Potencia instalada mínima (kW):	357,00
Potencia instalada (kW):	359,55

4.4.3.3. Descripción general del sistema

El sistema ubicado en Benidorm estará formado por paneles fotovoltaicos conectados en serie y en paralelo.

Se ha previsto que los paneles se instalen sobre marquesinas en el aparcamiento exterior de Planta Primera.

Los paneles estarán orientados -13° (azimut $\alpha=-13$) y se instalarán paralelos a la marquesina, la inclinación de la marquesina es de 5° ($\beta=5^\circ$).

Los paneles están constituidos por células de silicio poli-cristalino.

Los inversores son equipos electrónicos encargados de transformar la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna. El inversor monitoriza la red inyectando la energía.

La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico de generador fotovoltaico.

Las estructuras de soporte deben estar realizadas en un material resistente a la corrosión.

Las protecciones se instalarán y se colocarán según lo dispuesto en las normativas vigentes.

4.4.3.4. Perdidas orientación e inclinacion

Las perdidas cumplan lo indicado en el CTE:

Caso	Orientación/ inclinación (%)	Sombras (%)	Perdidas Totales (%)

General	10%	10%	15%
Superposición de módulos fotovoltaicos	20%	15%	30%
Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos	40%	20%	50%

El caso del proyecto es superposición de módulos fotovoltaicos (módulos fotovoltaicos que se colocan paralelos a la envolvente del edificio sin la doble funcionalidad definida en la integración arquitectónica. No obstante no se acepta en este concepto la disposición horizontal con el fin de favorecer la autolimpieza de los módulos.)

Calculo de las perdidas por orientación:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \times [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \times 10^{-5} \alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \times [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \phi + 10)^2] \quad \text{para } \beta \leq 15^\circ$$

[Nota: α , β , ϕ se expresan en grados, siendo ϕ la latitud del lugar].

En nuestro caso ($\alpha = -13$ y $\beta = 5^\circ$) las perdidas serán del 8%.

Las pérdidas de sombras serán inferiores a 15% indicados en el CTE.

4.5. INSTALACIONES DE DETECCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el presente apartado se describen los niveles de seguridad a implantar requeridos por las Regulaciones vigentes en el ámbito de la Prevención y Lucha Contra Incendios, aplicando criterios de operatividad y protección iguales o superiores a los establecidos por éstas.

El objeto del sistema de extinción de incendios diseñado tiene como objetivo proteger, en caso de incendio, las personas y las cosas (contenido y continente) del Aparcamiento, mediante el control y extinción del posible foco de fuego.

Alcance

Las instalaciones asociadas al sistema de extinción de incendios que forman parte del alcance de este documento son las siguientes:

- Acometida de agua para uso exclusivo de la Red de protección contra incendios
- Red de Rociadores
- Red de Hidrantes exteriores de incendios
- Sistema de bocas de incendios equipadas, BIE's de 25 mm. para todas las plantas
- Sistemas manuales de extinción portátil.
- Señalización de los sistemas de extinción de incendios asociada a las sistemas anteriores.

4.5.1. Sistemas de Protección contra Incendios

De acuerdo con las Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, artículo 11, del CTE, *“el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes”*.

Se trata de un edificio comercial con uso subsidiario de aparcamiento, por lo que el sistema de abastecimiento de agua se diseña para los usos más restrictivos del centro comercial.

A pesar de no ser obligatoria su instalación por normativa, se plantea un sistema de extinción automático con rociadores para los espacios del edificio: aparcamiento, salas técnicas, escaleras de evacuación, patinillos, etc. Se dejará previsto en la sala de bombas un colector suficiente para las salidas que pueda haber de la posterior edificación.

La instalación de extinción contará con los siguientes elementos activos:

- Medios manuales: Bocas de Incendios Equipadas (BIEs), extintores e hidrantes.
- Medios automáticos: sistema de rociadores

De acuerdo con el CTE-DB-SI4, el edificio está clasificado, como de uso Comercial. Habrá, en todos los recintos del edificio, una combinación de dos tipos de sistema de extinción. El primero, *manual*, formado por una red de extintores, de eficacia 21A-113B, situados a una distancia, como máximo, de 15 metros

desde todo origen de evacuación, así como una serie de BIEs, repartidas de manera que el recorrido máximo desde cualquier punto del edificio hasta cualquiera de ellas sea no mayor de 25 m. El segundo, *automático*, formado por rociadores distribuidos a razón de uno cada 12 m², que inicien la descarga de agua cuando la ampolla de protección alcance una determinada temperatura.

Estos sistemas estarán alimentados cada uno por una red de tuberías independiente, en columna llena, (sistema de rociadores húmedo), con origen en el grupo de presión que se encontrará ubicado en sótano 2. Dicho grupo será de uso exclusivo para la protección contra incendios.

Los locales de uso privativo tendrán que disponer de rociadores y cumplir la distancia máxima a una BIE necesaria. Todos los locales tendrán acometida para la instalación de rociadores. Aquellos locales que se prevé una distancia a una BIE del centro comercial mayor de 25m tendrán acometida de BIEs.

En la red de BIEs los diámetros de tubería variarán entre 1" y 2½", y en la red de rociadores entre 1¼" y 3".

Se planteará el sistema adecuado de drenaje para el caso de apertura accidental de estos sistemas y realización de pruebas y vaciados de detección automática.

Además del grupo, en sótano 2 habrá un aljibe con un volumen útil de 690 m³, dividido en dos. Será capaz de abastecer las necesidades del aparcamiento y del futuro edificio en caso de incendio.

Hay cuartos técnicos en los que no es recomendable que la extinción sea por agua debido a la importancia de los equipos que contienen. En estas salas, la extinción será automática mediante un agente gaseoso NOVEC 1230, cuya acción no supone un deterioro en los equipos eléctricos, además de ser respetuoso con el medio ambiente.

Según CTE-SI4, se colocarán 6 hidrantes por tener una superficie en planta inferior a 60.000 m². Por otra parte y en cumplimiento de normativa Cepreven, los hidrantes se usarán para proteger la fachada del futuro edificio desde el exterior. Para ello se prevé el volumen de agua necesario.

En el siguiente capítulo se describen más detalladamente los elementos que van a ser usados en la instalación y la red de distribución que se plantea.

4.5.1.1. Extintores

Criterios de diseño

Se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo la exigida en el Código Técnico de la Edificación que es de 21A 113B.

En los locales o las zonas de riesgo especial que se indican en el apartado de clasificación de riesgos (CTE DB-SI) se instalarán extintores de eficacia como mínimo 21A-113B, según la clase de fuego previsible, conforme a los criterios siguientes:

a) Se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso; este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

b) En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo alto, cuya superficie construida sea menor que 100 m². Cuando estos últimos locales tengan una superficie construida mayor que 100 m² los 10 m de longitud de recorrido se cumplirán con respecto a algún extintor instalado en el interior del local o de la zona.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al "Reglamento de aparatos a presión" y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

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, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo, preferiblemente a 1,2 metros.

En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización se señalará convenientemente su ubicación, utilizando la señal establecida por UNE 23.033.

Instalación proyectada

Se ha previsto la ubicación de extintores de 6 kg de polvo químico polivalentes en zonas comerciales, técnicas, administrativas y garaje.

Los extintores constan de los siguientes elementos:

- CILINDRO: Exterior del extintor
- AGENTE EXTINTOR: Polvo
- TUBO SIFÓN: Para expulsar el agente fuera del extintor
- GAS PARA PRESURIZACIÓN
- MANÓMETRO: Para medir la diferencia de presión
- VÁLVULA: Para permitir/impedir la salida
- MANGUERA: Para orientar el contenido del extintor hacia el foco del incendio
- BOQUILLA: Elemento final utilizado para la dispersión del agente extintor

Los extintores deben ser correctamente señalizados con placas luminiscentes certificadas por AENOR, y de acuerdo con la norma UNE 23033-1. Además, se deben hacer revisiones periódicas para asegurar su correcto funcionamiento.

Deberán incluir un soporte para su fijación a parámetros verticales o pilares.

4.5.1.2. Bocas de Incendio Equipadas (BIES)

Criterios de diseño

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas (BIE) serán de 25 mm.

De los diámetros de mangueras contemplados en la norma para las bocas de incendios equipadas, sólo se admitirán las equipadas con mangueras de 25 mm, cada 25 metros de distancia. Se colocarán entre 0,9 m y 1,5 metros de altura respecto al suelo. La presión mínima en la BIE más alejada será de al menos 3,5 bar.

La ubicación de la B.I.E. deberá señalizarse de tal manera que se consiga su inmediata visión y quede asegurada la continuidad en su seguimiento, a fin de poder ser localizadas sin dificultad. La señalización deberá estar de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma UNE 23.033.

Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en las hipótesis de funcionamiento un caudal para la red de bies al menos 200 lpm. Los 200 lpm se establecen de acuerdo con la UNE 23.410 "Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

Instalación proyectada

Las bocas de incendio equipadas serán, de acuerdo con el CTE, de tipo 25. Deberán ser certificadas por AENOR y seguir la norma UNE EN 671-1: *Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras*.

Serán de montaje superficial en el aparcamiento y empotrada en caja junto a extintor en zonas comunes.

Las BIEs constarán de los siguientes elementos:

- **ARMARIO:** Todos los elementos que componen la BIE deberán estar alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir el despliegue rápido y completo de la manguera. La tapa será de marco metálico y estará provista de un cristal que facilite la visión y accesibilidad del

mismo. Dispondrá de un sistema que permita su apertura para revisión, y su interior estará ventilado.

- **SOPORTE:** Sistema que permite el almacenaje y despliegue rápido de la manguera. Deberá tener suficiente resistencia mecánica para soportar además del peso las acciones derivadas de su funcionamiento.
- **MANÓMETRO:** Medidor de la presión existente en la red fija.
- **VÁLVULA:** Dispositivo que permite o no el paso de caudal de agua a través de la manguera. Deberá estar fabricada en material metálico resistente a oxidación y corrosión.
- **RACOR:** Es el elemento de conexión, habitualmente metálico, utilizado para unir la manguera con la red fija de transporte de agua. Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos metálicos a los que pueda ser sometido durante su uso.
- **MANGUERA:** Canalización flexible que permite el transporte del agua desde la toma de conexión fija a la pared, hasta el lugar donde se encuentre el incendio. Su diámetro en este caso será de 25 mm.
- **LANZA:** Es el elemento que conecta la boquilla con la manguera. Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos metálicos a los que pueda ser sometido durante su uso.
- **BOQUILLA:** Elemento final utilizado para la dispersión del agua en el incendio. Deberá ser de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos metálicos a los que pueda ser sometido durante su uso. Permitirá la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

La distribución del agua a las BIEs se va a realizar mediante tuberías de acero estirado sin soldadura EN 10255. Partirá del colector de impulsión del grupo de bombeo, y se plantea una vertical para el conjunto del edificio.

4.5.1.3. Rociadores

Criterios de diseño

En general los sistemas de rociadores automáticos cubrirán todas las superficies excepto aquellas algunas permitidas por el punto 5 de la norma UNE 12.845. Dichas zonas son las que se encuentran protegidas por otros sistemas de extinción automática (gas NOVEC), las escaleras y patinillos que se encuentran sectorizados.

Criterios de diseño hidráulico:

Aparcamiento:

De acuerdo con la tabla A.2 del Anexo A de la EN 12845, el aparcamiento se clasifica como Riesgo Ordinario Grupo 2. En función de este riesgo, se ha considerado una cobertura para un máximo de 12 rociadores, un área de operación a cubrir de 144 m² (tubería mojada o acción previa según tabla 3 del punto 7.1 de la EN 12845) y una densidad de diseño de 5,0mm/min.

Zona comercial:

Para centros comerciales se considera en general Riesgo Ordinario 3 (RO3).

Además de la zona común, hay locales grandes que se considera pueden tener almacenamiento y el local de cines que se considera Riesgo Ordinario 4 (RO4).

Para los locales de almacenamiento se considera Riesgo Extra de almacenamiento. Para estos locales y según EN12845 se considera una densidad de diseño de 17,5mm/min y un área de operación a cubrir de 260 m².

Espacio oculto (falso techo):

De acuerdo a UNE-EN 12845 apartado 5.4, en general, no se requiere la protección dentro del espacio oculto si la altura libre es inferior a 80 cm y no contiene materiales combustibles.

Criterios de diseño de puestos de control:

El puesto de control llevará una placa fijada con las siguientes características:

- Requisitos de diseño (área de operación y densidad de descarga)
- Presión y caudal requeridos en el manómetro "C"
- Presión y caudal requeridos en el manómetro de impulsión de la bomba de áreas más desfavorable y más favorable.
- Altura del rociador más alto sobre el nivel del manómetro "C"
- Diferencia de altura entre el manómetro "C" y el manómetro de impulsión de la bomba.

La superficie máxima protegida por cada puesto de control será de 12.000 m² para Riesgo Ordinario y de 9.000 m² para Riesgo Ordinario de Almacenamiento.

Los puestos de control de rociadores del aparcamiento se disponen en la sala de bombas del sistema de protección contra incendios, en sótano 2.

Los puestos de control de la zona comercial estarán situados en la planta correspondiente, en una sala destinada a ello. Habrá un total 9 puestos de control para zona comercial (4ud para planta baja, 3ud para planta primera y 2ud para planta segunda) y 5 puestos de control para aparcamientos.

Criterios de distribución y situación de rociadores:

En general se seguirán las prescripciones de la UNE 12485, en particular se han de cumplir las superficies máximas y separación entre rociadores establecidas en las tablas 19 y 20 de esta norma.

Superficie máxima de cobertura:

La superficie cubierta por rociador montante y colgante es de un máximo de 12 m² para Riesgo ordinario y 9 m² para Riesgo extra de almacenamiento. El factor de descarga del rociador es de 80 l/min/bar.

La superficie cubierta por rociadores de pared es de un máximo de 9 m². El factor de descarga del rociador es de 80 l/min/bar.

Las distancias entre rociadores a cumplir son las siguientes:

Tipo rociadora	Separación máxima entre rociadores(m)	Separación máxima entre rociador y final de pared (m)	Separación mínima entre rociadores
Montante y colgante	4,0	2,0	2,0
Pared	3,4	1,8	2,0

Tabla 7. Separación rociadores

Instalación proyectada

Los rociadores automáticos son el sistema de extinción de incendios más empleado y eficiente. Existen diferentes tipos de sistemas de rociadores automáticos, aunque básicamente disponen de los mismos componentes (válvula de corte, puesto de control, red de tuberías y rociadores). A la hora de planificar una instalación de rociadores ha de estudiarse el riesgo a proteger y deben ser diseñados adecuadamente en base a la normativa vigente.

Los rociadores automáticos tienen un tapón que impide la salida del agua y un dispositivo de liberación del tapón. El mecanismo de disparo en este caso es un dispositivo para liberar el tapón, que consiste en un elemento termosensible que está diseñado para destruirse a temperaturas predeterminadas, provocando de forma automática la liberación del tapón y la salida de un chorro de agua pulverizada, que debe extinguir el fuego justo en la zona donde éste se ha iniciado.

Algunas ventajas del sistema son:

- Los rociadores automáticos son particularmente efectivos para la seguridad de la vida humana, ya que evitan o reducen la participación de los bomberos.
- Detectan el incendio y dan el aviso de la existencia de un fuego al mismo tiempo que liberan agua sobre la zona incendiada.
- La actuación de los rociadores sobre el humo es doble: el empuje físico sobre el humo tiende a mantenerlo en los niveles más bajos; por otra parte, el enfriamiento de los humos permite una estancia más prolongada de las personas, que no sería posible sin la acción de los rociadores.
- El agua descargada por un sistema de rociadores automáticos instalado, produce menos daños que los que produciría el agua de extinción lanzada a chorro con mangueras por el servicio de bomberos.
- Sólo lanza agua a la zona involucrada.
- La actuación de los rociadores no se ve impedida por el humo o el calor, como puede sucederles a los bomberos.

En este caso, se dispone de un sistema húmedo de rociadores: se trata del sistema más habitual, contiene en todo momento agua presurizada en la totalidad de la instalación, que es descargada inmediatamente por todos los rociadores que se hayan abierto. La ventaja es la rapidez de respuesta ya que la tubería se encuentra cargada y presurizada con agua.

Únicamente entrarán en funcionamiento los rociadores expuestos a la temperatura del incendio, es decir, aquella capaz de romper su fusible mecánico, normalmente una ampolla de cristal.

Los rociadores estarán en todo caso homologados, con marcado CE, y de acuerdo a la norma UNE-EN 12845:2005+A2:2010 "Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento". Se instalará rociadores en la zona de Comercial y en la de aparcamiento.

4.5.1.4. Sistema de hidrantes

Criterios de diseño

De acuerdo con el documento BD-SI4, se computan los hidrantes que estén a 100 metros de las fachadas accesibles. Al ser un edificio con una superficie construida inferior a 160.000 m², son obligatorios al menos dieciséis hidrantes. Estarán distribuidos de manera que la distancia entre ellos, medida por espacios públicos, no sea en ningún caso superior a 200 metros

La presión mínima en las bocas de salida de los hidrantes será de 1 bar, cuando se esté descargando el caudal indicado y el caudal de servicio por cada hidrante será de 500 litros/minuto. El tiempo de operación será de 60 min.

Instalación proyectada

El hidrante es un equipo que suministra gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos. Se conecta y forma parte íntegramente de la red de agua específica de protección contra incendios del establecimiento a proteger o de las redes de agua de uso público en las ciudades.

De acuerdo con el CTE-DB-SI4 se proyectarán seis hidrantes distribuidos por la parcela del edificio, conectados al grupo de presión de protección contra incendios.

Los hidrantes instalados serán de tipo 100 con una boca de 100 mm y 2 bocas de 65 mm, y están formados por

- Cuerpo
- Mecanismo de cierre
- Mecanismo de acoplamiento
- Brida de conexión
- Arqueta y tapa

4.5.1.5. SISTEMA DE EXTINCIÓN CON NOVEC 1230

El NOVEC 1230 es un líquido de protección contra incendios, también denominado FK-5-1-12 en las normas NFPA 2001 e ISO 14250. Se trata de un líquido transparente, incoloro e inodoro sobre presurizado con nitrógeno, almacenado en botellas de alta presión como parte integrante del sistema de supresión. Aunque se almacena en forma líquida, el líquido NOVEC 1230 se transforma en un gas durante la descarga, lo que lo convierte en un agente eficaz de inundación total para diversos riesgos. Se trata de un agente limpio que no deja residuos y no afecta a equipos electrónicos sensibles de gran valor.

Este líquido posee un potencial nulo de agotamiento de la capa de ozono, una duración en la atmósfera de sólo cinco días y un potencial de calentamiento global de 1.0. Además, presenta un coeficiente extraordinario de seguridad que alcanza el valor NOAEL (no observed adverse effect level – nivel en el que no se detectan efectos nocivos) del 10%. Cuando se utiliza para proteger entornos IT este factor de seguridad alcanza el 78%, medido para la concentración de emisión de un 5,6 % en cumplimiento con la norma DIN ISO 14520-5.

La instalación de NOVEC 1230 se compone de los siguientes elementos:

- Central de extinción automática
- Sistema de detección cruzada*
- Pulsadores de disparo para interior y de paro para interior
- Batería de botellas de NOVEC 1230.
- Manómetros con contactor de baja presión
- Sirena óptico acústica para interior
- Red de tuberías para descarga.
- Boquillas difusoras
- Panel luminoso de extinción disparada para interior

Este tipo de sistema se aplicará en las salas técnicas (salas IT, sala BMS, sala del Cuadro General de Baja Tensión), en las que por contener equipo eléctrico importante no se puede utilizar agua para la extinción. El NOVEC 1230 no daña los equipos y asegura su funcionamiento.

* En las salas con extinción automática se instalará un sistema de doble detección o detección cruzada a fin de evitar falsas alarmas que puedan activar el agente gaseoso. Para ello la central de extinción automática dispondrá de dos lazos para los detectores de las salas, de tal forma que se active la extinción únicamente cuando en ambos lazos se haya generado la señal de alarma.

4.5.1.6. GRUPO DE PRESIÓN

Criterios de diseño

Según las exigencias de la norma UNE23.500, para garantizar el caudal de suministro a los equipos de extinción de incendios, es necesario la instalación de un depósito de abastecimiento de agua contra incendios con reposición automática.

La capacidad efectiva de los aljibes se calculará considerando la diferencia entre el nivel normal de agua y el nivel más efectivo. El depósito será cerrado a prueba de heladas, disponiendo de un fácil acceso.

El abastecimiento de agua será individual superior mediante un depósito de agua con dos bombas que cumple con las siguientes premisas:

- Debe ser de capacidad íntegra
- No debe existir ninguna entrada para la luz o materia extraña.

- Debe usar agua limpia adecuada
- Debe estar pintado con una pintura para evitar que se tenga que mantener con una periodicidad inferior a los 10 años.

De acuerdo con la norma UNE 23.500 "Sistemas para de Abastecimientos de Agua Contra Incendios", el suministro será capaz de garantizar la suma de caudales máximos simultáneos calculados para cada sistema. Los caudales se ajustarán a la presión requerida por el sistema más exigente. La duración será igual o superior a la requerida por el sistema más exigente.

Condiciones de diseño del depósito de agua contra incendios:

Se seguirán las condiciones establecidas en la norma UNE 23.500. El tipo de fuente de alimentación será depósito. Y el depósito será de uso exclusivo para incendios. De acuerdo con su aspecto constructivo será un tipo c1 al ser utilizado mediante un equipo de bombeo. La categoría del depósito será 1. Por ello, las características del depósito serán:

- Capacidad del 100% de la reserva calculada
- Tiempo de llenado: 36 horas
- Agua a utilizar: agua dulce no contaminada o tratada
- Construcción: Período de garantía: 15 años.

El depósito contará con los siguientes elementos auxiliares:

- Boca de hombre
- Escaleras de acceso
- Rebosadero
- Boca de vaciado

Instalación proyectada

Un grupo contra incendios es un grupo de presión cuyo objetivo es suministrar un caudal de agua determinado a una presión suficiente en los distintos puntos de suministro de una instalación de protección contra incendios. Su diseño debe estar sujeto en todo momento a la normativa aplicable para protección contra incendios correspondiente.

Un sistema de bombeo está formado por los siguientes elementos:

- Bomba principal
- Bomba de reserva
- Bomba jockey
- Material diverso (depósito hidroneumático, valvulería, instrumentación, controles, etc.)

La bomba principal debe responder a las exigencias de caudal y presión de agua requeridos por los sistemas de protección contra incendios. La bomba auxiliar o jockey servirá únicamente para mantener, de forma automática, la instalación a una presión de rango constante, reponiendo las fugas y variaciones de presión en la red general contra incendios.

Una de las bombas principales será diesel y la otra será eléctrica. La bomba jockey tendrá una potencia nominal de 5,5 kW. El cable será resistente al fuego durante el tiempo de funcionamiento (1 hora en este caso).

El grupo de presión debe ser capaz de suministrar los siguientes caudales:

BIEs: 200 lpm

Hidrantes: 1000lpm

Rociadores: 4850 lpm (según tabla 7 de EN 12845 considerando riesgo extra para el futuro edificio)

Total: 6050 lpm

De acuerdo con las necesidades de presiones de los tres sistemas, el sistema que requiere una mayor presión es el sistema de BIEs. Se considera que el sistema dará suministro en un futuro al sistema de BIES del edificio futuro. Considerando una altura media sobre rasante de 15m. A continuación se determina, la presión de suministro en función de los siguientes sumandos:

Cota geométrica

El grupo de presión se ubica en la planta sótano-2 a cota +77,95. La altura más alta será la de los cines, por lo que se considera cota +127,5:

$$127,5 - 77,95 = 49,55 \text{ m}$$

Presión residual

La presión residual que debe disponerse en la punta de lanza es de 35 m.c.a y 2 bar de presión mínima dinámica en punta de lanza. Esto equivale a que la presión de entrada en la BIE, según lo establecido en el apartado 10.3 de la norma UNE-EN-671-1, $k=42$, será de 5,101 bar (52,02 m.c.a)

Se estima una pérdida de carga en la tubería de 2.000 mmca

Se deja una presión residual de 10 m.c.a de reserva para considerar las pérdidas originadas por la valvulería, puesto de control, interruptores de flujo, etc.

La presión total del grupo sería:

$$49,55 + 52,02 + 2 + 10 = 113,57 \text{ m.c.a}$$



Contratista
del Proyecto



Hill International
Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

Estará emplazado en bancada común de forma compacta y estará conforme a la norma UNE-EN 12.845/2004 y CEPREVEN.

Asociado al grupo de bombeo habrá un aljibe capaz de cubrir las necesidades del sistema en caso de que se produzca un incendio.

La justificación de este volumen es la siguiente:

El tanque tiene que ser capaz de alimentar durante 90 minutos a rociadores, BIEs e hidrantes.

Para 1 hidrantes de 5 bocas de 500 l/min → 225 m³

Para 1 BIES: 200 l/min → 18 m³

Para rociadores, el sistema más restrictivo sería Riesgo de Almacenamiento Extra y según tabla 10 de la EN12.845, el volumen mínimo sería de 450 m³.

Siendo el volumen útil: $225+18+450 = 693 \text{ m}^3$

4.5.2. Detección y alarma de incendio

Se propone un sistema de detección de incendios que tenga como prioridad cubrir todas las estancias de las plantas del centro comercial. A su vez tendrá como requisitos mínimos lo establecido en la norma UNE 23.007 – Sistemas de detección y alarma de incendios.

4.5.2.1. Criterios de diseño

El sistema de detección previsto controlará todas las zonas avisando puntualmente del inicio de un conato de incendio e informando con todo detalle de donde se está produciendo.

Se instalarán dos centrales de detección de incendios ubicadas en cada uno de los dos sótanos y otra más en la planta baja que dará cobertura al resto de plantas.

A su vez se instalarán pulsadores de alarma manuales y sirenas óptico-acústicas repartidos por las plantas del centro comercial.

En general se dotará de señalización a todas las salidas del recinto. Se dispondrán señales indicativas de dirección en todos los caminos de evacuación. Se señalarán todos los medios de protección contra incendios de utilización manual que no sean fácilmente localizables.

4.5.2.2. Elementos del sistema de detección

Fundamentalmente, la detección automática se compondrá de los siguientes elementos:

- Centrales analógicas bidireccionales.
- Módulos de control y maniobra.
- Distintos tipos de detectores adecuados al riesgo.
- Pulsadores de alarma.
- Elementos avisadores óptico-acústicos.
- Cableado bajo tubo con ida y retorno de bucles por recorrido distinto.
- Elementos de señalización

Las centrales estarán ubicadas en cabinas metálicas y configuradas por un analizador de línea, un módulo de alimentación, un módulo CPU y un teclado. Las centrales dispondrán de las baterías necesarias para en caso de fallo de la fuente de alimentación, mantengan su funcionamiento durante el tiempo que se indica en la normativa.

De forma general el tipo de detectores a instalar cumplirán los siguientes criterios de diseño:

- En los espacios con ocupación habitual de personas los detectores utilizados serán ópticos de humos y detectores adecuados a la clase de fuego previsible en el interior de todos los locales de riesgo especial.
- En los locales de salas técnicas donde existan o puedan existir combustibles líquidos, así como en los centros de transformación y salas de grupos electrógenos se utilizarán sistemas de detección cruzada.

4.5.3. Señalización

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

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

Deberá cumplir las siguientes características:

- Estarán formadas por placas de alta luminiscencia.
- Las señales cumplirán con lo especificado en las normas UNE 23033, UNE 23034 y UNE 23035 y en todo caso cumplirán con las exigencias del CTE según RD 314/2006.
- Las señales irán identificadas con el anagrama corporativo.

Dispondrá de anclajes a pared ocultos por la propia señalización

4.5.4. Sistemas de control de humos.

De acuerdo al CTE-SI, será necesario disponer sistemas de control de humos de incendios capaces de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Estos sistemas se deben prever al menos en los siguientes casos:

- Zonas de Aparcamiento que no estén considerados como "Aparcamientos Abiertos"
- Establecimientos de Uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.

4.5.4.1. Sistema de control de humos en Aparcamiento.

Para el diseño del sistema se han tenido en cuenta las condiciones exigidas en CTE (CTE HS -Salubridad- y CTE SI -Seguridad en caso de Incendios-), así como lo indicado en las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Benidorm.

Tal y como se indica en CTE SI-3 se ha tenido en cuenta los caudales de ventilación exigidos por salubridad y por evacuación de humos.

Los ventiladores empleados tendrán clasificación F₃₀₀ 60.

Los conductos que transcurran por un sector de incendios tendrán clasificación E₃₀₀₋₆₀, y los que atraviesen elementos separadores de incendios serán EI-60.

Las características principales del sistema y su justificación se encuentra descrito en el apartado de la memoria de Ventilación.

4.5.4.2. Sistema de control de humos en Centro Comercial.

Según en CTE DB SI Sección 3 punto 8, dado que el centro comercial en su conjunto es un establecimiento de uso comercial o pública concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas, es necesario instalar un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes.

El diseño y cálculo del sistema será realizado de acuerdo con la norma UNE 23585:2004.

4.5.4.2.1 Mall & Locales con superficie menor de 1.000 m²

De acuerdo al punto 6.6.2.8 de la norma UNE 23585, todos los locales con superficies menores a 1.000 m² pueden verter sus humos y su calor generado en caso de incendio al Mall. Por lo tanto las aberturas abiertas al exterior situadas en Mall serán el medio por el que evacuar estos humos y vapores en caso de incendio.

Esto se aplica a los siguientes locales:

- Planta Baja Todos los locales excepto L001, L009, L010, L020 y L062 (Hipermercado)
- Planta Primera Todos los locales excepto L102, L108 y L123
- Planta Segunda Todos los locales excepto L218 (Multicines)

Mediante un estudio realizado en función del tipo de humo que se puede generar en caso de incendio y los volúmenes de los locales y del MALL, se debe sectorizar a partir de una determinada altura todo el volumen del MALL con el fin de impedir que el humo se propague a todo lo largo de éste.

Dado que se consideran aireadores naturales, la superficie máxima de cada depósito de humos será de 1.000 m² de acuerdo al punto 6.6.2.8, así como su longitud máxima será de 60 metros según el punto 6.6.2.9.

La temperatura de diseño de los gases de la capa flotante no excederá de 200°C debido a que las vías de evacuación pasan debajo del depósito de humos de acuerdo con el punto 6.6.2.4.

Del estudio se desprende que el número de depósitos de humos apropiado debe ser de 13:

Depósito	Planta	Locales	Características
1	Baja	023 024 025 026 027 065 070	A < 712 m ² L < 49 m
2	Baja	002 003 004 005 007 030 031 032 033 036 064	A < 548 m ² L < 53 m

Depósito	Planta	Locales	Características
3	Baja	008 037 038	A < 382m ² L < 35 m
4	Baja	Incendio de Papelera en Mall	A < 214 m ² L < 13 m
5	Baja	039 040 041 043 046 048 050 052 054 069	A < 608 m ² L < 48 m
6	Baja	047 049 051 053	A < 348 m ² L < 41 m
7	Baja	055 057 059 061 011	A < 358 m ² L < 39 m
8	Baja	012 013 014 015 016 044 045 056 058 060	A < 811 m ² L < 46 m
9	Baja	017 018 034 035 035' 042	A < 548 m ² L < 55 m
10	Baja	019 021 028 029 066 067	A < 468 m ² L < 37 m
11	Primera	107 110 139 140 149	A < 756 m ² L < 31 m
12	Primera	111 112 113 114 115 141 142 143 144	A < 798 m ² L < 56 m
13	Primera	116 118 146 148	A < 404 m ² L < 27 m

En parte de la planta primera y en la totalidad de la planta segunda del centro comercial objeto del presente proyecto, no es necesario tomar ninguna medida adicional de gestión de humos en el Mall ya que este es completamente exterior, y todos los locales se sitúan directamente al exterior.

La forma de proceder a la evacuación del humo en caso de incendio es la siguiente:

Cuando el sistema de detección situado en la parte alta del MALL y que cubren cada depósito de manera apropiada detecta un humo, envía una señal de alarma a la central de incendios.

Tras confirmar la alarma desde la central de incendios se envía una señal eléctrica hasta un módulo de control dependiente del sistema de detección de incendios y situado en uno de los lazos de dicha central.

Este módulo transmite la corriente hasta un cuadro eléctrico que gobierna el control de tres depósitos colindantes, concretamente el depósito en donde está situado el sistema de detección que dio la alarma y los dos sectores limítrofes con él.

Desde este cuadro se actúa sobre los resortes que mantienen enrolladas las cortinas de sectorización del MALL y que una vez accionados harán que éstas caigan por gravedad produciendo una compartición del MALL en tres depósitos: el del sistema de detección que dio la alarma y los dos que quedan a sus lados.

A su vez y si fuera necesario, se actuará sobre diversas barreras de canalización de humos situados en los techos de la planta primera, para canalizar el humo hasta la abertura en contacto con el exterior.

Se producirá una convección libre de los humos por el sector central debido a los vapores y aire caliente que hay acumulados en este sector como consecuencia del incendio. Esta convección se ve favorecida por la entrada de aire fresco a través de los sectores colindantes facilitando así la evacuación de humos.

Las barreras podrán ser fijas o móviles de acuerdo con la el punto 6.62.13 de la norma UNE 23585, y tendrán al menos 0.1 m más de profundidad que la altura calculada de la base de la capa flotante de humos.

Este mismo sistema de control de humos servirá para gestionar el humo provocado por un incendio en el mismo Mall.

Justificación y Dimensionamiento

La altura total de suelo terminado a falso techo en el Mall es de 4.3 metros, para la justificación se ha considerado una capa de humos de 1.3 metros y la altura libre de humos (Y) es de 3 metros cumpliendo el mínimo de altura libre de humos por encima de la rutas de evacuación indicado en la UNE 23585.

A la hora de dimensionar el sistema se tiene en cuenta la existencia de una instalación de rociadores de respuesta normal en todos los locales comerciales así como en las zonas cubiertas del Mall. Con ello los parámetros de diseño según la Tabla 1 del punto 6 de la Norma:

- Área de incendio (A_f) = 10 m²
- Perímetro del incendio (P) = 12 m
- Valor del calor liberado (q_f) = 625 kW/m²
- Temperatura de funcionamiento de los rociadores (t_s) = 68 °C
- Temperatura ambiente (t_0) = 31.5 °C (dado que el Mall es totalmente abierto sin climatizar)

Con esto parámetros de diseño y siguiendo lo indicado en la norma, obtenemos:

- Flujo de calor convectivo (punto 6.2.2.d):

$$Q_f = q_f \cdot A_f \cdot 0,8 = 625 \cdot 10 \cdot 0,8 = 5.000 \text{ kW}$$

A partir de estos valores se calcula el valor de la masa circulante de gases de humo para los dos posibles escenarios en el Mall, con el valor más desfavorable en cada depósito se comprobará la superficie de aberturas naturales abiertas al exterior:

1. Incendio en el mismo Mall
2. Incendio en un espacio adyacente (local comercial) que vierte los humos al Mall.

Incendio en Mall

El incendio en el Mall considerado puede ser de dos clases:

- a. Incendio en uno de los locales/kioscos situados en el mismo Mall

Dado que Y es menor o igual que 10 veces la raíz cuadrada del área de incendio (punto B.1), el valor de la masa circulante de humos se establece según la fórmula:

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

Donde C_e es 0.19 dado que estamos hablando de un recinto de gran espacio, con este valor, el valor de la masa circulante de humos es de:

$$M_f = 11.85 \text{ kg/s}$$

La temperatura media de los gases de la capa flotante de humos por encima de la del ambiente se calcula según la fórmula:

$$M_f = \frac{Q_f}{c \cdot \Theta_1}$$

Dado que C es el calor específico del aire a presión constante con un valor de 1.006 J/kg°, el valor de la temperatura media es de:

$$\Theta_1 = 419.42 \text{ °C}$$

Esto implica que la temperatura absoluta de la capa de humos sin tener en cuenta el efecto de los rociadores sería 724.07 °K (450.92 °C), menor de 550°C evitando el flash-over o combustión súbita generalizada.

Además teniendo en cuenta el efecto de enfriamiento de los rociadores, aplicando lo indicado en el anexo F para un sistema de aireadores naturales la temperatura asumida de la capa de humos será igual a la temperatura de funcionamiento de los rociadores, es decir, 341.15 °K (68 °C), menor que los 200°C que se indica como temperatura máxima de la capa de humos.

- b. Incendio de una papelera

Para el cálculo del incendio en papelera se adoptan los siguientes valores provenientes de diversos estudios y publicaciones de reconocido prestigio como el SFPE Handbook of Fire Protection Engineering:

- Área de incendio (A_f) = 1.75 m²

- Perímetro del incendio (P) = 5.5 m
- Valor del calor liberado (q_f) = 150 kW/m²

Con esto parámetros de diseño y siguiendo lo indicado en la norma, obtenemos:

- Flujo de calor convectivo (punto 6.2.2.d):

$$Q_f = q_f \cdot A_f \cdot 0,8 = 150 \cdot 1,75 \cdot 0,8 = 210 \text{ kW}$$

Dado que Y es menor o igual que 10 veces la raíz cuadrada del área de incendio (punto B.1), el valor de la masa circulante de humos se establece según la fórmula:

$$M_f = C_e \cdot P \cdot Y^{3/2} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

Donde C_e es 0.19 dado que estamos hablando de un recinto de gran espacio, con este valor, el valor de la masa circulante de humos es de:

$$M_f = 5.43 \text{ kg/s}$$

La temperatura media de los gases de la capa flotante de humos por encima de la del ambiente se calcula según la fórmula:

$$M_f = \frac{Q_f}{c \cdot \Theta_1}$$

Dado que C es el calor específico del aire a presión constante con un valor de 1.006 J/kg°, el valor de la temperatura media es de:

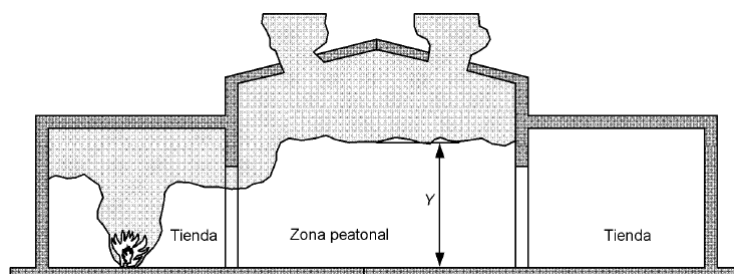
$$\Theta_1 = 38.44 \text{ °C}$$

Esto implica que la temperatura absoluta de la capa de humos sin tener en cuenta el efecto de los rociadores sería 343.09 °K (69.94 °C), menor de 550°C evitando el flash-over o combustión súbita generalizada.

Además teniendo en cuenta el efecto de enfriamiento de los rociadores, aplicando lo indicado en el anexo F para un sistema de aireadores naturales la temperatura asumida de la capa de humos será igual a la temperatura de funcionamiento de los rociadores, es decir, 341.15 °K (68 °C), menor que los 200°C que se indica como temperatura máxima de la capa de humos.

Incendio en Espacio Adyacente (local comercial)

Debido a las características del centro comercial, en la gran mayoría del mismo se podría asumir la implicación indicada en el artículo B.6 de la norma, que indica que el valor de la masa circulante de los gases de los humos que penetran en el depósito de humos en la zona peatonal, es de aproximadamente el doble de la cantidad que se aplicaría si el incendio estuviese localizado en dicho Mall.



Un incendio en la planta primera y en gran parte de la planta baja se podría asimilar a esta simplificación dado que se podrían considerar centro comercial de planta simple, con un Mall con aberturas directas al exterior, además la diferencia de altura entre la base de la capa de humos (3 metros) y la parte superior de la abertura de la tienda (2.9 metros estimada) es menor de 2 metros. En este caso, el valor de la masa circulante de humos se establece según la fórmula:

$$M_f = 0,38 \cdot P \cdot Y^{1,5} \quad \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$M_f = 23.69 \text{ kg/s}$$

En este caso la temperatura media de los gases de la capa flotante de humos por encima de la del ambiente se calcula según la fórmula:

$$M_f = \frac{Q_f}{c \cdot \Theta_1}$$

Dado que C es el calor específico del aire a presión constante con un valor de 1006 J/kg°, el valor de la temperatura media es de:

$$\Theta_1 = 209.8 \text{ °C}$$

Esto implica que la temperatura absoluta de la capa de humos sin tener en cuenta el efecto de los rociadores sería 514.45 °K (241.3 °C), menor de 550°C evitando el flash-over o combustión súbita generalizada.

Además teniendo en cuenta el efecto de enfriamiento de los rociadores, aplicando lo indicado en el anexo F para un sistema de aireadores naturales la temperatura asumida de la capa de humos será igual a la temperatura de funcionamiento de los rociadores, es decir, 341.15 °K (68 °C), menor que los 200°C que se indica como temperatura máxima de la capa de humos.

Existen además algunos locales comerciales donde no se podría hacer esta simplificación, y por tanto se comprueba el valor de la masa circulante siguiendo el anexo C de la norma.

El valor de la masa circulante de humos a través de una abertura es calculado conforme el método iterativo indicando en el anexo C:

$$M_w = \frac{C_e P W h^{3/2}}{\left[W^{2/3} + \frac{1}{C_d} \left[\frac{C_e P}{2} \right]^{2/3} \right]^{3/2}}$$

$$D_w = \frac{1}{C_d} \cdot \left[\frac{M_w}{2W} \right]^{2/3}$$

$$C_d = 0,65 \cdot \left[\frac{D_w + D_d}{D_w} \right]^{1/3}$$

Tiendo en cuenta que:

- Ancho de la abertura (W) = Frente de local más desfavorable en el depósito de humos
- Altura de la abertura (h) = 2.9 m (abertura estimada en los locales comerciales)
- Perímetro de fuego (P) = 12 m
- $C_e = 0.337$ dado que son recinto pequeños
- Altura de ascenso del penacho por encima del borde superior de la abertura (D_d) = 1.4

Siguiendo el método iterativo se ha obtenido para cada depósito la masa circulante de humos a través de la abertura M_w , y la masa de humos que penetra en el depósito de humos M_B (siendo el Anexo D, cuando hay un dintel o cuelgue estructural que da lugar a que los gases al salir asciendan hasta encontrar el sofito del vuelo, existe un caudal de aire que penetra, para los fines del proyecto, el valor de la masa circulante de humos que penetra en la capa flotante bajo el sofito del vuelo, puede tomarse como aproximadamente dos veces el valor de la masa circulante debajo del dintel), así como sus respectivas temperaturas.

Depósito	Planta	W (m)	M_w (kg/s)	Θ_w (°C)	T_w (°C)	M_B (kg/s)	Θ_B (°C)	T_B (°C)
1	Baja	17.4	14.43	344.42	375.92	28.86	172.22	203.72
2	Baja	17.6	14.47	343.48	379.98	28.94	171.74	203.24
3	Baja	22.5	15.28	325.22	356.75	30.56	162.64	194.14
5	Baja	24.7	15.57	319.21	350.71	31.14	159.61	191.11
6	Baja	16.0	14.13	351.61	383.11	28.27	175.81	207.31
7	Baja	12.8	13.31	373.35	404.85	26.62	186.71	218.21

Depósito	Planta	W (m)	M _w (kg/s)	Θ _w (°C)	T _w (°C)	M _B (kg/s)	Θ _B (°C)	T _B (°C)
8	Baja	24.5	15.54	319.71	351.21	31.09	159.86	191.36
9	Baja	18.7	14.68	338.63	370.13	29.36	169.28	200.78
10	Baja	20.3	14.95	332.42	363.92	29.9	166.23	197.73
11	Primera	19.5	14.82	335.41	366.91	29.64	167.68	199.18
12	Primera	31.4	16.26	305.71	337.21	32.52	152.83	184.33
13	Primera	23.0	15.35	323.76	355.26	30.7	161.9	193.4

Como se puede apreciar en todos los depósitos, la temperatura absoluta de la capa de humos sin tener en cuenta el efecto de los rociadores es menor de 550°C evitando el flash-over o combustión súbita generalizada.

Además teniendo en cuenta el efecto de enfriamiento de los rociadores, aplicando lo indicado en el anexo F para un sistema de aireadores naturales la temperatura asumida de la capa de humos será igual a la temperatura de funcionamiento de los rociadores, es decir, 341.15 °K (68 °C), menor que los 200°C que se indica como temperatura máxima de la capa de humos.

Depósitos de humos

Una vez calculada la masa circulante de humos así como la temperatura de la capa para cada depósito de humos, siguiendo el anexo F, se comprueba que las aberturas abiertas directamente al exterior en cada depósito de humos son suficientes mediante la fórmula:

$$A_{\text{vtot}} \cdot C_v = \frac{M_1 \cdot T_1}{\left[2 \cdot \rho_{\text{amb}}^2 \cdot g \cdot d_1 \cdot \Theta_1 \cdot T_{\text{amb}} - \frac{M_1^2 \cdot T_1 \cdot T_{\text{amb}}}{[A_i \cdot C_i]^2} \right]^{0,5}}$$

Teniendo en cuenta que:

- M₁ = valor de la masa de humos circulantes calculado anteriormente
- T₁ = 341.15 °K (valor de la temperatura de la capa de humos indicado anteriormente)
- d₁ = 1 m (profundidad de la capa flotante de humos)
- ρ_{amb} = 1.1565 kg/m³ (densidad del aire a 31.5°C y altitud 15 metros sobre el nivel del mar)
- g = 9.81 m/s² (aceleración de la gravedad)
- Θ₁ = valor de la temperatura media de la capa flotante calculado anteriormente
- T_{amb} = 304.65 °K (Temperatura exterior de proyecto 31.5°C)

- C_v o $C_i = 0.6$ (coeficiente aerodinámico de las aberturas)

Dado que el aporte de aire de reposición viene de todas las aberturas abiertas al exterior de los otros depósitos por estar del lado de la seguridad, se ha establecido que la superficie de aporte de aire es la superficie que dejan por debajo las cortinas, con todo ello el resultado es el siguiente:

Depósito	Planta	A_i Superficie Geométrica de Entrada de Aire (m ²)	A_{vtot} Superficie Geométrica de Aireadores Naturales Necesarios (m ²)	A_{real} Superficie Real Abierta al Exterior (m ²)	Cumple $A_{real} > A_{vtot}$
1	Baja	69	12.44	282.38	Si
2	Baja	51	12.65	220.04	Si
3	Baja	53	13.76	78.12	Si
4	Baja	69.5	4.9	121.19	Si
5	Baja	52	14.2	174.39	Si
6	Baja	18	15.22	18	Si
7	Baja	18	13.23	18	Si
8	Baja	49	14.22	170.11	Si
9	Baja	50	12.96	138.12	Si
10	Baja	69	13.14	124.87	Si
11	Primera	99	12.86	185.02	Si
12	Primera	77	14.92	394.86	Si
13	Primera	35	14.44	393.15	Si

Para los depósitos 6 y 7, se han estimado 9 exutorios de 2x1 metros en cada uno de los depósitos, situados en vertical en la fachada a más de tres metros de altura del suelo.

A continuación se justifica el mínimo número de aireadores o aberturas naturales existente en todos los depósitos mediante la fórmula:

$$M_{\text{crit}} = \frac{2,05 \cdot \rho_{\text{amb}} \cdot [g \cdot T_{\text{amb}} \cdot \Theta_1]^{0,5} \cdot d_n^2 \cdot D_v^{0,5}}{T_1}$$

$$N \geq \frac{M_1}{M_{\text{crit}}}$$

Tiendo en cuenta que:

- $d_n = 1.3$ m (profundidad de la capa flotante de humos)
- $D_v =$ dimensión lineal característica de un aireador de extracción de humos

Depósito	Planta	Abertura	D_v (m)	M_{crit} (kg/s)	M_{total} (kg/s)	M_1 (kg/s)	Cumple $M_1 < M_{\text{total}}$
1	Baja	1	15.32	32.98	61.13	28.86	Si
		2	11.16	28.15			
2	Baja	1	4.00	16.84	73.86	28.94	Si
		2	11.86	28.97			
		3	11.11	28.05			
3	Baja	1	4.13	16.64	41.31	30.56	Si
		2	9.08	24.67			
4	Baja	1	12.43	14.03	14.03	5.43	Si
5	Baja	1	6.79	21.14	50.68	31.14	Si
		2	13.26	29.54			
6	Baja	9	1.60	5.32	47.90	28.27	Si
7	Baja	9	1.60	5.32	47.90	26.62	Si
8	Baja	1	14.72	31.14	31.14	31.09	Si

Depósito	Planta	Abertura	D _v (m)	M _{crit} (kg/s)	M _{total} (kg/s)	M ₁ (kg/s)	Cumple M ₁ < M _{total}
9	Baja	1	10.80	27.46	50.62	29.36	Si
		2	7.96	23.16			
10	Baja	1	4.90	18.33	63.51	29.9	Si
		2	10.52	26.85			
		3	4.90	18.33			
11	Primera	1	14.00	31.10	51.95	29.64	Si
		2	6.28	20.85			
12	Primera	1	8.80	23.54	59.59	32.52	Si
		2	20.62	36.05			
13	Primera	1	7.94	23.02	60.38	30.7	Si
		2	20.92	37.36			

4.5.4.2.2 Locales con superficie mayor de 1.000 m²

De acuerdo al punto 6.6.2.8, los locales con superficies superiores a 1.000 m² llevarán su propio sistema mecánico de evacuación de humos de manera que cuando se detecte un incendio en uno de estos locales, el sistema sea capaz de evacuar los humos sin invadir el Mall.

Esto se aplica a los siguientes locales:

- Planta Baja L001, L009, L010, L020 y L062 (este último el hipermercado)
- Planta Primera L102, L108 y L123
- Planta Tercera L218 (Multicines)

Se exigirá a la tiendas de más de 1000 m² la instalación de barreras fijas o móviles de control de humos a situar en las líneas de frentes de las tiendas en la zona de acceso con el fin de evitar que el humo producido dentro de la tienda en caso de incendio se propague al resto del Centro Comercial antes de poder realizar una evacuación ordenada, y evitar a su vez que el humo originado en un incendio fuera de la tienda invada esta.

En el caso de barreras móviles cumplirán las siguientes características:

- Están preparadas para ser instaladas en el interior de falsos techos

- El falso techo dispondrá de una ranura fija sin elementos cortantes para deslizamiento de la cortina, esta ranura tendrá unas dimensiones de 150 mm de ancho y la longitud correspondiente de la barrera más 20 mm.
- Barrera motorizada sectorización de humos, instalada en falso techo, construida a base de fibra de vidrio y neopreno, impermeable al humo y resistente a temperaturas superiores a 600 °C durante 60 minutos, hasta el suelo, contrapesos y perfil inferior.
- El cuadro de Control de las barreras es automático y manual incluso dispone de sistema de alimentación ininterrumpida SAI. El cuadro está preparado para recibir señal desde el sistema de detección de incendios.
- Solapes de cortinas de 400 mm mínimo.

No es objeto del presente proyecto actividad, la justificación y dimensionamiento del sistema de gestión de humos, ni los elementos que lo integran, propio de los locales comerciales que lo necesitan, este deberá ser reflejado y justificado en el proyecto de actividad individual de cada local comercial con superficie mayor de 1.000 m².

4.5.5. Presurización de escaleras

Justificación de la aplicación normativa

Según en CTE DB SI, Anejo SI A, las escaleras protegidas y sus vestíbulos previos deberán contar con una protección contra el humo que podrá ser mediante ventilación natural, ventilación mediante conductos, o mediante un sistema de presión diferencial conforme a UNE-EN 12101-6:2006.

Por otro lado, el CTE DB SI en sus Comentarios exime de la necesidad de extender la aportación de aire del sistema de presurización a los vestíbulos previos cuando tengan únicamente puertas que comuniquen con el recinto de la escalera y con la planta (CTE DB SI con Comentarios, diciembre 2015).

En este caso se ha optado por un sistema de presión diferencial para protección de las escaleras especialmente protegidas de evacuación del aparcamiento (evacuación ascendente escaleras S3.3, S4, S7.2, S9 y S10) y zona comercial (evacuación descendente S2.1.1, S2.1.2, S2.2, S2.3, S3.1, S3.2, S4, S.5, S.6, S7.1, S7.2, S10 S12, S13. Las escaleras S8 y S11, S1.1, S1.2.1, S1.2.2 contarán con ventilación natural.

Según el punto 6.1 de la Norma UNE EN 12101-6, la presurización será del tipo sólo de caja de escalera, puesto que los vestíbulos de independencia sólo disponen de puerta a la caja de escalera y la planta.

Los ventiladores de las escaleras S2.1.1, S2.1.2, S2.2, S2.3, S3.1, S3.2, S3.3, S12, S13, estarán situados en la cubierta de la planta segunda, en la zona correspondiente a cada escalera.

Los ventiladores de las escaleras S4, S5, S6, S7.1 y S7.2 estarán situados en la planta primera.

El ventilador de la escalera S9 estará situado sobre un casetón situado en la planta primera.

El ventilador de la escalera S10 estará situado sobre un casetón situado en la planta segunda.

Para considerar la ventilación natural, las escaleras especialmente protegidas S1.1, S1.2.1, S1.2.2, S8 y S11 contarán con ventanas practicables ó huecos abiertos al exterior con una superficie útil mínima de ventilación 1 m² en cada planta. Para ventilación de los vestíbulos de independencia de las escaleras S8 y

S11, que sólo disponen de puerta a la escalera y la planta, se ha considerado un sistema de ventilación natural mediante una rejilla que conecta la escalera y el vestíbulo. Las escaleras S1.1, S1.2.1, S1.2.2 podrán conectar mediante rejilla directamente al exterior.

Según el punto 6.4.2 de la norma UNE-EN 12101-6:2005, los pasillo protegidos deben contar con sistema de presurización independiente de las escaleras. Para ello se consideran 2 ventiladores junto a las escaleras S4 en planta sótano 1 y 2 ventiladores en el casetón de planta primera encima de la escalera S9 para presurizar cada uno de los pasillos protegidos de planta sótano 1 y planta sótano 2.

Para la presurización de los pasillos protegidos de las plantas sobre rasante se consideran:

- 5 ventiladores para los pasillos protegidos de la planta baja (PP1 a PP5)
- 4 para los pasillos de la planta primera (PP1 a PP4)
- 3 para los pasillos de planta segunda (PP1 a PP3).

Descripción de la instalación

El propósito del sistema de presurización es el de establecer un flujo de aire en el edificio que evite que el humo provocado por un incendio pueda entrar en las vías de evacuación. Para ello se han seguido las indicaciones de la UNE-EN 12.101-6 y las correspondientes a escaleras protegidas en el Anejo SI A del CTE.

Este propósito se obtiene manteniendo la vía de evacuación a una presión superior a la de los locales colindantes por medio de un sistema mecánico de suministro de aire fresco desde el exterior.

El nivel de presurización diseñado para las vías de evacuación de este proyecto es mediante una sola etapa, para funcionar solamente durante los casos de emergencia y a una presión de 50 Pa.

El nivel de presurización de 50 Pa es un compromiso entre la necesidad de no obstaculizar en exceso la apertura de las puertas y, de otro lado, de contrarrestar las diferencias de presión producidas por el efecto chimenea, la flotabilidad de los humos y la fuerza de los vientos.

El equipo de presurización estará separado del resto del edificio por elementos resistentes al fuego durante una hora (EI60).

El cálculo de los caudales de impulsión en las vías de evacuación, así como los criterios de diseño del sistema y comprobaciones, se han realizado según el procedimiento de cálculo reflejado en la Norma UNE 12101-6.

ID	Caudal	Descripción	Ubicación
VPE-001	18.000 m3/h	Ventilador de presurización de escalera S4 sobre rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-002	18.000 m3/h	Ventilador de presurización escalera	Zona de mantenimiento en planta segunda

ID	Caudal	Descripción	Ubicación
		S4 bajo rasante	
VPE-003	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S2.3 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-004	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S2.1.1 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-005	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S2.2 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-006	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S2.1.2 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-007	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S13 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-008	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S9 bajo rasante	En cuarto presurización de planta primera (aparcamiento exterior)
VPE-009	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S5 sobre rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-010	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S6 bajo rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-011	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización escalera S7 bajo rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-012	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S7.1 sobre rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-013	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S7.2 sobre rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPE-014	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización escalera S3.1 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-015	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S3 bajo rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-016	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S3.2 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta en planta segunda
VPE-017	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S10 bajo rasante	Espacio habilitado en planta primera
VPE-018	18.000 m ³ /h	Ventilador de presurización de escalera S12 sobre rasante	Espacio habilitado sobre cubierta planta segunda
VPPP-001	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 1 PS2 bajo rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-002	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 PS1 bajo rasante	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-003	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 PS2 bajo rasante	En cuarto presurización de planta primera (aparcamiento exterior)
VPPP-004	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 PS1 bajo rasante	En cuarto presurización de planta primera (aparcamiento exterior)
VPPP-005	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 planta baja	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-006	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 1 planta primera	Zona de mantenimiento en planta segunda

ID	Caudal	Descripción	Ubicación
VPPP-007	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 planta primera	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-008	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 1 planta baja	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-009	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 3 planta primera	Zona de mantenimiento en planta segunda
VPPP-010	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 1 planta segunda	Espacio habilitado casetón planta segunda
VPPP-011	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 5 planta baja	Espacio habilitado casetón planta segunda
VPPP-012	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 2 planta segunda	Espacio habilitado casetón planta segunda
VPPP-013	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 3 planta baja	Espacio habilitado casetón montacargas planta segunda
VPPP-014	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 3 planta segunda	Espacio habilitado en la cubierta del PP3 de planta segunda
VPPP-015	4.700 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 4 planta primera	Espacio habilitado en la cubierta del PP3 de planta segunda
VPPP-016	6.900 m ³ /h	Ventilador de presurización pasillo protegido 4 planta baja	En cuarto presurización de planta primera (aparcamiento exterior)

Tabla 8 Ventiladores presurización escaleras y pasillos de evacuación

Los ventiladores proporcionarán presión necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de presurización de escaleras.

Diseño y cálculo

El diseño y cálculo de la instalación de presurización de escaleras se realiza siguiendo las indicaciones de la norma UNE-EN 12101-6.

Se aplicarán sistemas de presión diferencial por presurización, manteniendo una presión positiva en los espacios protegidos.

Se ha considerado un sistema de presurización CLASE C, que se basa en el supuesto de que todos los ocupantes del edificio sean evacuados simultáneamente, al activarse la señal de alarma de incendio.

Los requisitos de los sistemas de clase C son:

- Flujo de aire: La velocidad del flujo de aire a través de la puerta entre un espacio presurizado y el área de alojamiento no debe ser inferior a 0,75 m/s.
- Diferencia de presión: 50 Pa con todas las puertas cerradas.

- Fuerza de apertura: la fuerza a aplicar en el tirador de la puerta para abrir ésta no superará los 100 N.

4.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

4.6.1. Alumbrado general

En el Centro Comercial se prevé alumbrado general.

Los niveles de iluminación de las diferentes salas y estancias serán acordes a lo indicado en la sección HE3 Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación y UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

Los niveles de diseño son los siguientes:

Tipo de interior, tarea y actividad	Nivel iluminación mínimo (lux)	UGRL	Ra	
Zonas de tráfico y áreas comunes dentro de edificios				
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	1 Iluminancia al nivel del suelo. 2 Ra y UGR similares a áreas adyacentes. 3 150 lux si hay vehículos en el recorrido. 4 El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche. 5 Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento de conductor y peatones.
Escaleras y escaleras automáticas	150	25	40	
Rampas/tramos de carga	150	25	40	
Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60	200 lux si está ocupado en continuo
Aseos	200	25	60	
Salas técnicas	200	25	60	
Aparcamientos de vehículos públicos (interior)				
Rampas de acceso o salida (de día)	300	25	20	
Rampas de acceso o salida (de noche)	75	25	20	
Calles de circulación	75	25	20	
Áreas de aparcamiento	75	-	20	
Caja	300	19	80	

4.6.1.1. Estrategia de confort luminotécnico.

A continuación se indica la estrategia de confort luminotécnico seguida para el diseño de la instalación de alumbrado del Centro Comercial.

El edificio a proyectar es un edificio singular en el que sus usos principales son el de Mall y aparcamiento (las instalaciones dentro de los Locales Comerciales no son objeto de este proyecto y los tendrá que desarrollar el arrendatario de cada local).

Se definirá la instalación de alumbrado con la utilización del alumbrado de led, con el grado de reproducción cromática y la temperatura de color adecuada a cada área.

En función de las actividades a desarrollar dentro del Centro Comercial, se identifican diferentes espacios a iluminar: cuartos técnicos, vestíbulos, pasillos de circulación, aseos, salas específicas, Mall, etc, en cada uno de ellos se estudiara tanto el tipo de luminaria-lámpara a instalar como la posibilidad de configurar diferentes niveles de iluminación en función del aprovechamiento de la luz natural, del horario, de la ocupación de las salas y de la actividad a desarrollar, todo ello se consigue mediante un adecuado sistema de control.

En la zona de oficinas el conjunto lámpara-luminaria deberán ser luminarias de alta eficiencia que permitan además desarrollar las actividades en las distintas áreas proporcionando una iluminación y una sensación de bienestar adecuadas.

4.6.1.2. Control del alumbrado

Se realizará un control de la iluminación de las luminarias de alumbrado normal. El control de la iluminación se realizará mediante un sistema con protocolo DALI, además se integrara a su vez en el sistema BMS del edificio.

El sistema de control permite reducir la energía consumida, éste permitirá aprovechar la luz natural y ajustar el encendido de los puntos de luz en función de las necesidades del momento, empleando para ello sensores de iluminación y detectores de presencia.

La implantación del sistema de control reduce los costes energéticos y de mantenimiento de la instalación incrementando la versatilidad del sistema de iluminación. El control permite realizar encendidos selectivos y regulación de las luminarias durante diferentes períodos de actividad, o según el tipo de actividad que se desarrolle en cada área a iluminar.

Se emplearán los siguientes tipos de encendido teniendo en cuenta los distintos usos de las zonas del centro comercial:

- Control de encendido por detección de presencia en escaleras, pasillos, aseos, almacenes y dependencias de uso esporádico.
- Control local de encendido por detección de presencia o mecanismo local y control de flujo luminoso en oficinas y salas de reunión.
- Zonas comunes del Mall el alumbrado se encenderá / regulara / apagará automáticamente teniendo en cuenta el aporte de luz natural.

- Sistema de encendido y apagado manual para cuartos técnicos, sala de control y almacenes mediante interruptores en los propios cuartos.
- Para la zona de aparcamiento se prevé el control y regulación del alumbrado.

Como ya se ha mencionado el sistema controlará el encendido y la regulación de todas las luminarias conectadas, registrando los fallos de las mismas, mediante el sistema tipo DALI.

El método de actualización y la reconfiguración del sistema con mínima inversión garantizan que el ahorro será posible durante toda la vida del edificio.

Este sistema facilita los cambios en el alumbrado necesarios, a través del conjunto de aplicaciones del software. Los equipos incluidos en todas las luminarias utilizadas permiten a través de software una monitorización "on-line" del estado real de cada lámpara.

4.6.1.3. Cumplimiento de la sección HE3 eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Al edificio le aplica la sección HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN del Código Técnico de la Edificación, al ser un edificio de nueva construcción.

La instalación de iluminación normal deberá cumplir con los valores de eficiencia energética indicados en el CTE. La eficiencia energética se medirá mediante el valor VEEI (W/m^2) por cada 100 lux.

El CTE establece el VEEI en función del grupo del edificio y la actividad. Los valores máximos de este valor según el tipo de uso de la zona serán los indicados en la siguiente tabla:

Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la siguiente tabla:

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

En centro comercial tal y como se ha indicado en el punto anterior dispondrá de un sistema de control de alumbrado que cumplirá con lo indicado en el punto 2.3 Sistemas de control y regulación de la Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación del código técnico de la edificación.

Como mínimo el sistema de control de iluminación cumplirá los siguientes puntos:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda

zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

4.6.1.4. Cumplimiento de la sección SUA 4 seguridad frente al riesgo caudado por iluminación inadecuada

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. Además el factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

4.6.1.5. Descripción de los materiales empleados

Para el alumbrado del centro comercial se emplearán luminarias de LED.

4.6.2. Alumbrado de emergencia

Para cumplir con la sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada y la instrucción ITC-BT-28 del Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, el aparcamiento dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia para prever una eventual falta del alumbrado normal por avería o deficiencias en el suministro de red.

4.6.2.1. Criterios de diseño

El sistema de alumbrado de emergencia es independiente al de alumbrado normal y se ejecutará mediante luminarias autónomas de tipo no permanente, dispuestas para conseguir unos requisitos lumínicos determinados y asegurar el reconocimiento de las rutas de evacuación. Se cumplirá en todo momento lo estipulado en la ITC-BT 28 del Reglamento de Baja Tensión y el Código Técnico de la Edificación.

Los circuitos de alimentación a las luminarias de emergencia y señalización se asociarán a los circuitos de alimentación a luminarias generales, de forma que al fallar un circuito normal, queden activadas las luminarias de emergencia de esa zona, quedando en el resto de locales no afectados por el fallo, inactivas.

El alumbrado de emergencia permitirá la evacuación de las personas de forma segura y deberá funcionar como mínimo durante 1 hora.

Los niveles de iluminación del alumbrado de emergencia serán los siguientes:

a) Alumbrado de evacuación.

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 se ha previsto un alumbrado que proporcionara, 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 es de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales es inferior de 40.

b) Alumbrado ambiente o anti-pánico

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 diseñado proporcionara 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 es inferior de 40.

El alumbrado de emergencia estará constituido por aparatos autónomos cuya puesta en funcionamiento se realizará automáticamente al producirse un fallo de tensión en la red de suministro o cuando ésta baje del 70 % de su valor nominal.

Se colocara alumbrado de emergencia en las siguientes zonas:

- 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) cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) cerca de cada cambio de nivel.
- l) cerca de cada puesto de primeros auxilios.
- m) cerca 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

4.6.2.2. Instalación proyectada

Las luminarias proyectadas en las distintas plantas son las siguientes:

- Luminaria de emergencia adosada/empotrada/suspendida, 250 lúmenes con lámparas LED, 1 hora de autonomía.
- Luminaria de emergencia adosada/empotrada/suspendida, 400 lúmenes con lámparas LED, 1 hora de autonomía.
- Luminaria de emergencia estanca, 250 lúmenes con lámparas LED, 1 hora de autonomía.
- Luminaria de emergencia estanca, 400 lúmenes con lámparas LED, 1 hora de autonomía.
- Proyector de emergencia estanco IP65 IK04, 1100 lúmenes con lámpara PL 11 W, 1 hora de autonomía.

4.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

4.7.1. Descripción de la instalación y estimación de potencias

La parcela tiene una acometida eléctrica de Alta Tensión suministrada por la compañía Iberdrola a 20.000 V y 50 Hz, esta acometida será enterrada bajo tubos.

Desde el punto de acometida partirá una canalización que llegara al Centro de Seccionamiento (CS) del Centro Comercial.

Desde el Centro de Seccionamiento (CS) saldrán las líneas de Media Tensión que alimentaran a los distintos Centros de Transformación de Abonado (CTA) y de Compañía (CTC) distribuidos en por Centro Comercial

La línea que conecta los distintos Centros de Transformación de Compañía (CTC) con el Centro de Seccionamiento de compañía (CS) se realizara en anillo mientras las líneas que unen el Centro de Seccionamiento (CS) con los distintos Centros de Transformación de Abonado (CTA) se realizan en punta.

Datos de partida:

- a) Ratios de potencia utilizados por tipo de local:

TABLA DE USOS		
USO	CODIGO	RATIO (W/m2)
COMERCIAL (-800m2)	C1	125
COMERCIAL (+800m2)	C2	100
RESTAURACIÓN *	R	200
HIPERMERCADO	HI	160
CINE	CI	175
TERRAZA	T	10
RESTAURACIÓN *+ TERRAZA	R+T	310
GASOLINERA	G	800

* Restauración con cocina a gas

- b) Abreviaturas:

CTC: CENTRO DE TRANSFORMACION COMPAÑÍA
CTA: CENTRO DE TRANSFORMACION ABONADO
CC: CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
BT: BAJA TENSIÓN
AT: ALTA TENSIÓN
TF: TRIFÁSICO
MF: MONOFÁSICO

- c) Tipo de Suministro Normal:

Todos los locales tendrán acometida en Baja Tensión desde las Centralizaciones de Contadores de Compañía excepto los locales L062 (este local incluirá la previsión de potencias del local E001-Gas) y L218. Dichos locales tendrán una previsión de espacio para colocar su propio centro de transformación.

Las instalaciones de las Zonas Comunes del Centro Comercial se alimentaran mediante dos centros de transformación de Abonado.

d) Suministro de Socorro:

El REBT indica que los locales de reunión con más de 300 personas necesitan dicho suministro y que para la ocupación se tome 1 persona cada 0.8 m2 útil.

Reparto de superficies de un local comercial para el suministro socorro:

10% almacenes	
90% zona publica	33,00% estanterías
	66,00% zona publico

Superficie local con suministro de socorro = 240m2 útiles x zona publico% x zona publica=
= 240 x 0,66 x 0,9 = 400m2

Los locales con superficie igual o mayor de 400m2 tendrán suministro de socorro.

e) Suministro de Reserva:

Los locales con superficie igual o mayor de 2000m2 tendrán suministro de reserva.

f) Tipo de Suministro Emergencia (socorro o reserva):

Todos los locales tendrán acometida en Baja Tension para el suministro de emergencia excepto los locales L062 (este local incluirá la previsión de potencias del local E001-Gas) y L218 que tendrán previsión de espacio para la colocación de su propio grupo electrógeno.

Las instalaciones de emergencia de las Zonas Comunes del Centro Comercial se alimentaran mediante un grupo electrógeno.

Nota para la compresión de las tablas:

El color rojo en las tablas o textos significa que es un comentario para suministros de emergencia.

Las estimaciones de potencia para los Locales Comerciales en Suministro Normal son las siguientes:

Local	Suministro Normal				Potencia instalada Prevista kW	Centralización de contadores
	Tipo uso	RATIO (W/m ²)	Tipo uso	RATIO (W/m ²)		
L001	C2	100			226,63	CC4-1
L002	C1	125			12,34	CC4-1
L003	C1	125			67,75	CC4-1
L004	C1	125			12,83	CC4-1
L005	C1	125			50,41	CC4-1
L007	C1	125			53,23	CC4-1
L008	C1	125			72,97	CC4-1
L009	C2	100			272,96	CC4-2
L010	C2	100			465,14	CC3-2
L011	C1	125			10,59	CC2-1
L012	C1	125			65,60	CC2-1
L013	C1	125			56,32	CC2-1
L014	C1	125			23,95	CC2-1
L015	C1	125			25,19	CC2-1
L016	C1	125			6,41	CC2-1
L017	R	200	T	10	37,71	CC2-1
L018	C1	125			43,55	CTC5-1
L019	C1	125			73,76	CTC5-1
L020	C2	100			187,08	CTC5-1
L021	C1	125			28,15	CTC5-2
L023	C1	125			45,17	CTC5-2
L024	C1	125			9,84	CC1-1
L025	C1	125			29,28	CC1-1
L026	C1	125			25,58	CC1-1
L027	C1	125			20,69	CC1-1
L028	C1	125			6,36	CC1-1
L029	C1	125			19,36	CC1-1
L030	C1	125			17,32	CC1-1
L031	C1	125			18,05	CC1-1
L032	C1	125			9,06	CC1-1
L033	C1	125			38,35	CC1-1

Local	Suministro Normal					Centralización de contadores
	Tipo uso	RATIO (W/m2)	Tipo uso	RATIO (W/m2)	Potencia instalada Prevista kW	
L034	C1	125			14,30	CC1-1
L035	C1	125			28,09	CC1-1
L035'	C1	125			35,56	CC1-1
L036	C1	125			48,94	CC1-1
L037	C1	125			17,91	CC1-1
L038	C1	125			19,05	CC1-1
L039	C1	125			19,05	CC1-1
L040	C1	125			19,05	CC1-1
L041	C1	125			91,05	CC1-1
L042	C1	125			99,97	CC1-1
L043	C1	125			6,95	CC2-1
L044	C1	125			6,49	CC2-2
L045	C1	125			22,27	CC2-2
L046	C1	125			21,29	CC2-2
L047	C1	125			9,55	CC2-2
L048	C1	125			19,05	CC2-2
L049	C1	125			8,75	CC2-2
L050	C1	125			19,05	CC2-2
L051	C1	125			8,75	CC2-2
L052	C1	125			19,05	CC2-2
L053	C1	125			8,75	CC2-2
L054	C1	125			19,05	CC2-2
L055	C1	125			8,75	CC2-2
L056	C1	125			19,05	CC2-2
L057	C1	125			8,75	CC2-2
L058	C1	125			19,05	CC2-2
L059	C1	125			8,75	CC2-2
L060	C1	125			13,06	CC2-2
L061	C1	125			5,39	CC2-2
L062	HI	160			1.175,32	CTA1
L064	C1	125			3,45	CC1-1
L065	C1	125			3,45	CC1-1

Local	Suministro Normal				Potencia instalada Prevista kW	Centralización de contadores
	Tipo uso	RATIO (W/m ²)	Tipo uso	RATIO (W/m ²)		
L066	C1	125			3,45	CTC5-1
L067	C1	125			3,45	CTC5-1
L069	C1	125			3,45	CC2-2
L070	C1	125			62,46	CTC5-1
E001-Gas	G	800			36,50	CTA1
L101	C2	100			89,60	CTC5-2
L102	C2	100			203,89	CC4-2
L103	C1	125			5,85	CC4-2
L104	C1	125			73,06	CC4-2
L105	C1	125			34,84	CC4-1
L106	C1	125			33,48	CC4-2
L107	C1	125			70,02	CC4-2
L108	C2	100			306,49	CC3-1
L110	C1	125			38,95	CC3-1
L111	C1	125			11,38	CC3-1
L112	C1	125			58,27	CC2-1
L113	C1	125			34,56	CC2-1
L114	C1	125			13,04	CC2-1
L115	C1	125			34,22	CC2-1
L116	C1	125			39,06	CC2-1
L118	R	200	T	10	111,00	CC2-1
L119	R	200	T	10	16,98	CC2-1
L120	R	200	T	10	46,83	CTC5-2
L121	C1	125			58,68	CTC5-1
L122	C1	125			63,47	CTC5-1
L123	C2	100			108,09	CTC5-2
L124	C1	125			60,68	CTC5-2
L126	C1	125			12,06	CC1-1
L127	C1	125			20,94	CC1-1
L128	C1	125			24,06	CC1-1
L129	C1	125			16,51	CC1-1
L130	C1	125			4,03	CC1-1

Local	Suministro Normal				Potencia instalada Prevista kW	Centralización de contadores
	Tipo uso	RATIO (W/m ²)	Tipo uso	RATIO (W/m ²)		
L131	C1	125			16,74	CC1-1
L132	C1	125			19,14	CC1-1
L133	C1	125			11,22	CC1-1
L134	C1	125			47,21	CC1-2
L135	C1	125			13,93	CC1-1
L136	C1	125			17,15	CC1-1
L137	C1	125			41,33	CC1-2
L138	C1	125			56,97	CC1-2
L139	C1	125			8,10	CC3-1
L140	C1	125			14,32	CC3-1
L141	C1	125			9,00	CC3-1
L142	C2	100			96,80	CC1-2
L143	C1	125			14,84	CC1-2
L144	C1	125			13,19	CC1-2
L145	C1	125			27,03	CC1-2
L146	C1	125			33,49	CC1-2
L147	R	200	T	10	23,69	CC2-1
L148	C1	125			17,15	CC2-1
L150	C1	125			3,45	CC1-1
L151	C1	125			3,45	CC1-1
L152	C1	125			3,45	CC1-1
L201	R	200	T	10	74,85	CC1-2
L202	R	200	T	10	23,30	CC1-2
L203	R	200	T	10	28,42	CC1-2
L204	R	200	T	10	32,02	CC1-2
L205	R	200	T	10	32,77	CC1-2
L206	R	200	T	10	41,02	CC1-2
L207	R	200	T	10	38,59	CC1-2
L208	R	200	T	10	18,67	CC1-2
L209	R	200	T	10	60,58	CC1-2
L210	R	200	T	10	60,73	CC2-2
L210'	R	200	T	10	35,60	CC2-2

Local	Suministro Normal					Centralización de contadores
	Tipo uso	RATIO (W/m2)	Tipo uso	RATIO (W/m2)	Potencia instalada Prevista kW	
L211	R	200	T	10	32,90	CC2-2
L212	R	200	T	10	35,05	CC2-2
L213	R	200	T	10	53,11	CC2-2
L214	R	200	T	10	53,11	CC2-2
L215	R	200	T	10	45,59	CC2-2
L216	R	200	T	10	36,53	CC2-2
L217	R	200	T	10	53,50	CC2-2
L218	CI	175			574,37	CTA2
TOTAL (m2)		TOTAL (kW)			7.380,25	

Las estimaciones de potencia para los locales comerciales en Suministro Emergencia son las siguientes:

Suministro de Emergencia						
Local	S de socorro	S de reserva	P socorro kW	P reserva kW	Potencia instalada Prevista kW	Centralización de contadores
L001	SOCORRO	RESERVA	33,99	56,66	56,66	CC5-2
L003	SOCORRO	--	10,16	--	10,16	CC3-1
L005	SOCORRO	--	7,56	--	7,56	CC3-1
L007	SOCORRO	--	7,98	--	7,98	CC3-1
L008	SOCORRO	--	10,95	--	10,95	CC3-1
L009	SOCORRO	RESERVA	40,94	68,24	68,24	CC3-1
L010	SOCORRO	RESERVA	69,77	116,29	116,29	CC4-2
L012	SOCORRO	--	9,84	--	9,84	CC1-2
L013	SOCORRO	--	8,45	--	8,45	CC1-2
L019	SOCORRO	--	11,06	--	11,06	CC2-1
L020	SOCORRO	--	28,06	--	28,06	CC2-1
L041	SOCORRO	--	13,66	--	13,66	CC5-1
L042	SOCORRO	--	14,99	--	14,99	CC5-1
L062	SOCORRO	RESERVA	176,30	293,83	293,83	GRUPO
L070	SOCORRO	--	9,37	--	9,37	CC2-1
L101	SOCORRO	--	13,44	--	13,44	CC2-1
L102	SOCORRO	RESERVA	30,58	50,97	50,97	CC3-1
L104	SOCORRO	--	10,96	--	10,96	CC3-1
L107	SOCORRO	--	10,50	--	10,50	CC3-1
L108	SOCORRO	RESERVA	45,97	76,62	76,62	CC4-1
L112	SOCORRO	--	8,74	--	8,74	CC1-2
L118	SOCORRO	--	16,65	--	16,65	CC1-2
L121	SOCORRO	--	8,80	--	8,80	CC2-1
L122	SOCORRO	--	9,52	--	9,52	CC2-1
L123	SOCORRO	--	16,21	--	16,21	CC2-1
L124	SOCORRO	--	9,10	--	9,10	CC2-1
L138	SOCORRO	--	8,54	--	8,54	CC5-1
L142	SOCORRO	--	14,52	--	14,52	CC5-1
L201	SOCORRO	--	11,23	--	11,23	CC5-1
L209	SOCORRO	--	9,09	--	9,09	CC5-1
L210	SOCORRO	--	9,11	--	9,11	CC1-2
L218	SOCORRO	RESERVA	86,16	143,59	143,59	GRUPO
				TOTAL (kW)	1.094,71	

Resumen de estimación potencias de centros de transformación Locales Comerciales

- a) Locales Comerciales con centro de transformación de Abonado:

CTA-1 es la previsión de espacio para el centro de transformación de abonado para el local L062

CTA-2 es la previsión de espacio para el centro de transformación de abonado para el local L218

Centro de Transformación	Potencia instalada prevista kW	F. Simult	Potencia simultanea kW	F. Potenc*	Potencia simultanea KVA	% ampliación	Potencia solicitada a cía. KVA
CTA1	1.211,82	1,00	1.211,82	0,85	1.425,67	10,00	1.568,24
CTA2	574,37	1,00	574,37	0,85	675,73	10,00	743,30
Total	1.786,19		1.786,19		2.101,40		2.311,54

* Para el factor de potencia no se ha tenido en cuenta la baterías de condensadores (en el cuadro general se dispondrá de una batería de condensadores para conseguir un factor de potencia de 0,96)

- b) Locales Comerciales con previsión de espacio para grupo electrógeno:

CTA-1 es la previsión de espacio para el grupo electrógeno para el local L062

CTA-2 es la previsión de espacio para el grupo electrógeno para el local L218

Centro de Transformación	Pot. Suministro Complementario o de Emergencia kW	F. Potenc	Potencia simultanea KVA	% ampliación	Potencia simultanea KVA
CTA1	293,83	0,80	367,29	10,00	404,02
CTA2	143,59	0,80	179,49	10,00	197,44
Total	437,42		546,78		601,46

* Nota 1

* Nota 1: la potencia de emergencia del hipermercado es un 25% de la potencia normal, no está incluida la potencia de frio industrial

- c) Locales Comerciales alimentados en Baja tensión:

Acorde al punto "3.2 Cálculo para determinar la carga total en la red" del documento MT 2.03.20 (Iberdrola distribución eléctrica) de incidencia de la potencia solicitada en BT (Ps, suma aritmética de las potencias individuales teniendo en cuenta como mínimo los grados de electrificación recogidos en la ITC-BT-10 del REBT, sin aplicar coeficientes de simultaneidad) respecto a centros de transformación para comercios es la siguiente:

$$P_{CT} \text{ (kVA) en comercios} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,6}{0,9}$$

Centro de Transformación	Centro de Transformación y Transformador S. normal	Potencia instalada prevista kW	F. Simult para calculo del CT	kW simult para calculo del CT	F. Potenc para calculo del CT	KVA para calculo del CT	% ampliación	Potencia de transformación kVA	% de carga de reserva del transformador	
CTC1	CTC1-1	759,85	0,60	455,91	0,90	506,57	0,00	630,00	19,59	* Nota 2
	CTC1-1	0,00	0,60	0,00	0,90	0,00	0,00			
	CTC1-2	681,06	0,60	408,63	0,90	454,04	0,00			
	CTC1-2	52,79	0,60	31,67	0,90	35,19	0,00			
CTC2	CTC2-1	580,68	0,60	348,41	0,90	387,12	0,00	630,00	27,38	* Nota 2
	CTC2-1	105,57	0,60	63,34	0,90	70,38	0,00			
	CTC2-2	654,42	0,60	392,65	0,90	436,28	0,00			
	CTC2-2	0,00	0,60	0,00	0,90	0,00	0,00			
CTC3	CTC3-1	388,24	0,60	232,94	0,90	258,83	0,00	400,00	5,74	* Nota 2
	CTC3-1	177,33	0,60	106,40	0,90	118,22	0,00			
	CTC3-2	465,14	0,60	279,09	0,90	310,10	0,00			
	CTC3-2	0,00	0,60	0,00	0,90	0,00	0,00			
CTC4	CTC4-1	530,99	0,60	318,60	0,90	354,00	0,00	630,00	35,70	* Nota 2
	CTC4-1	76,62	0,60	45,97	0,90	51,08	0,00			
	CTC4-2	659,25	0,60	395,55	0,90	439,50	0,00			
	CTC4-2	116,29	0,60	69,77	0,90	77,52	0,00			
CTC5	CTC5-1	495,90	0,60	297,54	0,90	330,60	0,00	400,00	5,34	* Nota 2
	CTC5-1	72,03	0,60	43,22	0,90	48,02	0,00			
	CTC5-2	378,52	0,60	227,11	0,90	252,35	0,00			
	CTC5-2	56,66	0,60	33,99	0,90	37,77	0,00			
	Total	6.251,35		3.750,81		4.167,56				

En color rojo se indica la potencia de emergencia de los locales comerciales

* Nota 2 La doble acometida en baja tensión desde la red de compañía a los locales comerciales se realizara desde un centro de transformación distinto al centro de transformación que da suministro normal a dicho local.

* Nota 3 El transformador de compañía 3-2 (TRC-3-2) solo alimenta a un local comercial L010, por lo que la potencia de cálculo de dicho transformación se realiza con un DF=1. Para la previsión total de potencia del centro de transformación se ha tenido en cuenta el factor de simultaneidad indicado en la normativa de compañía

Las estimaciones de potencia para las zonas comunes del centro comercial son las siguientes:

Para las Zonas Comunes del Centro Comercial se han previsto dos centros de transformación CTA-3 y CTA-4.

Centro de Transformación de Abonado CTA-3:

Zona	Superficie m2	Iluminación W/m2	Fuerza W/m2
Superficie útil oficinas (m2 útiles)	410,00	7,50	25,00
Superficie útil de aseos de uso común (m2 útiles)	513,63	20,00	20,00
Superficie útil rellano ascensores (m2 útiles)	129,45	10,00	5,00
Elemento de circulación común/teraza común	7.818,63	10,00	5,00
Superficie descubierta	6.343,43	10,00	2,50
Terraza de utilización privativa	408,00	10,00	2,50
Terraza de utilización privativa descubierta	1.264,00	10,00	2,50
Pasillos de servicio	1.388,87	5,00	5,00
Cuartos técnicos de instalaciones	3.693,99	5,00	10,00
Espacios de evacuación, núcleos y vías	5.855,48	5,00	5,00
Ascensores y escaleras mecánicas	977,79	0,00	0,00
Superficie bruta aparcamiento bajo rasante	54.355,65	2,50	2,50
Superficie bruta aparcamiento exterior planta primera zona hipermercado	12.207,92	7,50	2,50
Superficie bruta aparcamiento exterior acceso planta sótano 1	17.700,00	7,50	2,50

Potencia total Kw	Potencia suministro Complementario kW	Potencia suministro SAI kW
13,33	6,15	5,13
20,55	3,42	0,00
1,94	0,56	0,13
117,28	33,88	7,82
79,29	24,32	3,17
5,10	1,87	0,51
15,80	5,79	1,58
13,89	3,70	1,39
55,41	9,85	3,69
58,55	12,69	2,93
0,00	0,00	0,00
271,78	58,89	13,59
122,08	31,74	1,22
177,00	0,00	2,21

Grupo Presión Fontanería GPAP-001		
Grupo Presión Agua No Potable GPANP-001		
Grupo Presión Agua Caliente GPAR-001		
Grupo Presión Agua Riego GPAR-001		
Grupo Bombeo fecales GBAF-001	1 Ud.	5kW
Grupo Bombeo pluviales GBPL-001 GBPL-002	2 Uds.	5kW
Grupo bombeo baldeo aparcamiento GBBA-001 GBBA-002	2 Uds.	5kW
Grupo Protección Incendios GPI GPCI-001	1 Ud.	50kW
Equipos de tratamiento y reutilización de aguas grises y pluviales PTGP-001		
Equipos de tratamiento y bombeo fuentes PTBF-001		
Ventilación/extracción garaje	32 Uds.	7,5kW
Presurización escaleras Bajo-Rasante	9 Uds.	3kW
Presurización escaleras Sobre-Rasante	11 Uds.	3kW

15,00	15,00	
7,50	7,50	
10,00		
5,00		
5,00	5,00	
10,00	10,00	
10,00	10,00	
50,00	50,00	
15,00		
5,00		
240,00	240,00	
27,00	27,00	
33,00	33,00	

Página 1

Zona	Superficie m2	Iluminación W/m2	Fuerza W/m2
Ventiladores sótano -2 (EX-CC-01 63w/EX-CC-02 63w/EX-AP-01 244w/EX-SB-01 244w/EX-SB-02 204w/EX-SB-03 244w/EX-CT-01 244w/EX-CT-02 204w/EX-LT-01 244w/EX-LT-02 244w/EX-LT-03 568w/EX-LT-04 136w/EX-LT-05 204w/EX-LT-06 63w/EX-LT-07 63w)			
Ventiladores sótano -1 (EX-CC-03 63w/EX-AP-02 568w/EX-CTA-01 2379w/EX-CT-03 813w/EX-LT-08 244w/EX-LT-09 244w/EX-LT-10 568w/EX-LT-11 204w/EX-LT-12 244w/EX-LT-13 136w/EX-LT-14 244w/EX-LT-15 63w/EX-LT-16 204w)			
Ventiladores Sobre-rasante (EX-LC-01/EX-LC-02/EX-LC-03/EX-LC-04/EX-LC-05/EX-LC-06/EX-LC-07/EX-LC-08/EX-AP-03/EX-AP-04)			
Rack cableado estructurado			
Megafonía	1 Ud.	20kW	
Central de incendios	1 Ud.	1kW	
Central de CCTV/seguridad	1 Ud.	1,5kW	
Central de interfonía	1 Ud.	1kW	
RIT	1 Ud.	5kW	
Coche eléctrico carga rápida	3 Uds.	22.1kW	
Coche eléctrico carga lenta	62 Uds.	7 kW	
Montacargas	4 Uds.	30kW	
Ascensores	6 Uds.	15kW	
Travelators	10 Uds.	25kW	
Escaleras mecánicas	26 Uds.	20kW	

TOTAL (m2) 113.066,84

Potencia total Kw	Potencia suministro Complementario kW	Potencia suministro SAI kW
3,03	0,69	
5,97	2,38	
25,60		
25,00	25,00	25,00
20,00	20,00	20,00
1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00
5,00		
66,30		
434,00		
120,00		
90,00	90,00	
250,00		
520,00	520,00	

TOTAL (KW) 2.952,40 1.251,43 91,37

CTA 3

	Potencia total Kw	Factor de simultaneidad	Potencia simultanea kW	Factor de potencia*	Potencia simultanea KVA	% ampliación	Potencia simultanea con ampliación KVA	Potencia nominal KVA
Potencia suministro normal	2.952,40	0,80	2.361,92	0,90	2.624,36	10,00	2.886,79	2x1600
Potencia suministro grupo	1.251,43	0,90	1.126,29	0,80	1.407,86	10,00	1.548,65	1x1750
Potencia suministro SAI	91,37	1,00	91,37	0,90	101,52	10,00	111,67	1X120

* Para el factor de potencia no se ha tenido en cuenta la baterías de condensadores (en el cuadro general se dispondrá de una batería de condensadores para conseguir un factor de potencia de 0,96)

Centro de Transformación de Abonado CTA-4:

Zona	Superficie m2	Iluminación W/m2	Fuerza W/m2	Potencia total normal Kw	Potencia suministro Complementario kW	Potencia suministro SAI kW
Cuartos técnicos de instalaciones	300,00	10,00	10,00	6,00		
Climatización (enfriadoras, bombas, caldera, UTA...)				2.700,00		
RITU				5,00		
TOTAL (m2) 300,00				TOTAL (KW) 2.711,00 0,00 0,00		

CTA 4	Potencia total Kw	Factor de simultaneidad	Potencia simultanea kW	Factor de potencia	Potencia simultanea KVA	% ampliación	Potencia simultanea con ampliación KVA	Potencia nominal KVA
Potencia suministro normal	2.500,00	0,85	2.125,00	0,90	2.361,11	10,00	2.597,22	2x1600

Resumen de potencias para compañía incluyendo suministros de reserva

Acorde al punto "3.2 Cálculo para determinar la carga total en la red" del documento MT 2.03.20 (Iberdrola distribución eléctrica) de incidencia de la potencia respecto a la red de media tensión es la siguiente:

$$P_{CT} \text{ (kVA) en comercios} = \frac{\sum P_s \text{ (kW)} \times 0,6}{0,9}$$

Incidencia de la Potencia respecto a la red de alta tensión:

$$P_{LMT} \text{ (kVA)} = 0,85 \times \Sigma P_{CT} \text{ (kVA)} \text{ (*)}$$

(*) En el término ΣP_{CT} (kVA) se sumará, además de la incidencia en CT de la potencia solicitada en BT, la potencia solicitada en AT (con coeficiente de simultaneidad de 1).

Centro de Transformación	Potencia instalada por ratios (kW)	F. Simult	% ampliación	Potencia solicitada a Cía. (kW)	F. Simult Cía.	Incidencia de la potencia respecto a los centros de transformación P CT (kW)	F. Potencia	Incidencia de la potencia respecto a los centros de transformación P CT (kVA)
CTA1	1.211,82	1,00	10,00	1.333,00	1,00	1.333,00	0,85	1.568,24
CTA2	574,37	1,00	10,00	631,81	1,00	631,81	0,85	743,30
CTA 3	2.952,40	0,80	10,00	2.598,11	1,00	2.598,11	0,85	3.056,60
CTA 4	2.500,00	0,85	10,00	2.337,50	1,00	2.337,50	0,85	2.750,00
CTC1	1.493,70	1,00	0,00	1.493,70	0,60	896,22	0,90	995,80
CTC2	1.340,67	1,00	0,00	1.340,67	0,60	804,40	0,90	893,78
CTC3	1.030,71	1,00	0,00	1.030,71	0,60	618,43	0,90	687,14
CTC4	1.383,16	1,00	0,00	1.383,16	0,60	829,89	0,90	922,10
CTC5	1.003,11	1,00	0,00	1.003,11	0,60	601,87	0,90	668,74
	13.489,94			13.151,77		10.651,23		12.285,71

F. Simult cía. sobre incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión	0,85	F. Simult cía. sobre incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión	0,85
Incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión P LMT (kW)	9.053,54	Incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión P LMT (kVA)	10.442,85

TABLA RESUMEN INCLUYENDO SUMINISTROS DE RESERVA

	kW	kVA
Potencia solicitada	13.151,77	15.064,08
Incidencia de la potencia respecto a los centros de transformación P CT	10.651,23	12.285,71
Incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión	9.053,54	10.442,85

TABLA RESUMEN SIN SUMINISTROS DE RESERVA

	kW	kVA
Potencia solicitada	12.494,48	14.311,23
Incidencia de la potencia respecto a los centros de transformación P CT	10.256,86	11.830,82
Incidencia de la potencia respecto a la red de alta tensión	8.718,33	10.056,19

En base a la estimación de potencias instaladas y simultáneas del proyecto bajo rasante, se considera la siguiente instalación de centros de transformación:

En base a la estimación de potencias instaladas y simultáneas, se considera la siguiente instalación de centros de transformación:

- Centro de Transformación Compañía 1 (CTC-1) con una potencia de transformación de 2x630 kVA.
- Centro de Transformación Compañía 2 (CTC-2) con una potencia de transformación de 2x630 kVA.
- Centro de Transformación Compañía 3 (CTC-3) con una potencia de transformación de 1x400 + 1x630 kVA.
- Centro de Transformación Compañía 4 (CTC-4) con una potencia de transformación de 2x630 kVA.
- Centro de Transformación Compañía 5 (CTC-5) con una potencia de transformación de 2x400 kVA.
- Centro de Transformación abonado 1 (CTA-1) para la gran superficie. Ese centro de transformación no es objeto de este proyecto, solo se preverá espacio para el mismo. La definición del mismo deberá ser realizada por el arrendatario de dicho local.
- Centro de Transformación abonado 2 (CTA-2) para los cines. Ese centro de transformación no es objeto de este proyecto, solo se preverá espacio para el mismo. La definición del mismo deberá ser realizada por el arrendatario de dicho local.
- Centro de Transformación abonado 3 (CTA 3) para zonas comunes del Centro Comercial con una potencia de transformación de 2x1600 kVA.
- Centro de Transformación abonado 4 (CTA 4) para zonas comunes del Centro Comercial con una potencia de transformación de 2x1600 kVA.

El esquema de Media Tensión se incluye en los planos del proyecto.

4.7.2. Conductor de alta tensión y accesorios

4.7.2.1. Conductor

Los conductores de Alta Tensión serán acordes a la normativa de Compañía suministradora, serán libres de halógenos. El aislamiento será de PE y la cubierta de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Se ajustaran a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).

- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR):

- Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C.
- Temperatura máxima en cortocircuito $t < 5s$: 250°C.

La sección de los conductores se ha seleccionado considerando:

- Limitaciones de potencia máxima a transportar.
- Limitaciones de caída de tensión.
- Limitaciones de cortocircuito.
- Limitaciones de pérdidas (por si quedara justificado la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados).

Considerando los criterios anteriores, se ha seleccionado un conductor tipo HEPRZ-1 de aluminio con sección de 400 mm² para la acometida al Centro de Seccionamiento (CS) y de 240 mm² para la acometida a los Centros de Transformación de Compañía (CTC) y de Abonado (CTA).

4.7.2.2. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

4.7.3. Canalización de alta tensión

Se ha previsto la ejecución de una canalización enterrada con tubos de protección. Se plantea canalización entubada al considerarse este tipo de canalización con mayor accesibilidad para el mantenimiento de las instalaciones que la canalización en lecho de arena.

La canalización dispondrá de cinta de atención cable, tubos corrugados de doble pared de diámetro 160 / 200 mm hormigonados, y testigo cerámico o placa.

Los tubos para la canalización de Media Tensión y la cinta de señalización serán de PE.

La canalización dispondrá de arquetas cada 40 m que cumplirán con la normativa de Compañía suministradora.

Las arquetas y las canalizaciones incluyen excavación de zanja, además la canalización incluye relleno y reposición de pavimento.

4.7.4. Celdas

Las celdas se instalarán en los centros de transformación siendo salas independientes del resto de instalaciones.

Las celdas cumplirán con lo indicado en las siguientes normas:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Normas particulares de compañía.
- UNE-EN 62271-200-2012

Las celdas a instalar serán las siguientes:

- Centro de Seccionamiento de Compañía (CS)
 - Ocho celdas compactas extensibles con funciones de línea motorizadas (telemandadas).
 - Celda compacta extensible con función de protección.
 - Celda compacta extensible con función de protección.
 - Celda compacta extensible con función de protección.
- Centro de Transformación Compañía 1 (CTC-1)
 - Celda compacta con dos funciones de líneas motorizadas (telemandadas) y dos con funciones de protección con fusible del transformadores
- Centro de Transformación Compañía 2 (CTC-2)
 - Celda compacta con dos funciones de líneas motorizadas (telemandadas) y dos con funciones de protección con fusible del transformadores
- Centro de Transformación Compañía 3 (CTC-3)
 - Celda compacta con dos funciones de líneas motorizadas (telemandadas) y dos con funciones de protección con fusible del transformadores
- Centro de Transformación Compañía 4 (CTC-4)
 - Celda compacta con dos funciones de líneas motorizadas (telemandadas) y dos con funciones de protección con fusible del transformadores
- Centro de Transformación Compañía 5 (CTC-5)
 - Celda compacta con dos funciones de líneas motorizadas (telemandadas) y dos con funciones de protección con fusible del transformadores.
- Centro de Transformación abonado CTA-1. Ese centro de transformación no es objeto de este proyecto, solo se preverá espacio para el mismo
- Centro de Transformación abonado CTA-2. Ese centro de transformación no es objeto de este proyecto, solo se preverá espacio para el mismo
- Centro de Transformación abonado CTA-3:
 - Celda con función de línea de red (interruptor).

- Celda de protección general (Interruptor automático).
- Celda de medida
- Celda de protección de transformador 1 (Interruptor automático).
- Celda de protección de transformador 2 (Interruptor automático).
- Celda con función de línea de red (interruptor).
- Centro de Transformación abonado CTA-4:
 - Celda con función de línea de red (interruptor).
 - Celda de protección de transformador 1 (Interruptor automático).
 - Celda de protección de transformador 2 (Interruptor automático).

4.7.5. Transformadores de Abonado (TRA)

Se han considerado transformadores trifásicos, con aislamiento en seco, de tipo encapsulado en resina y sin envoltorio. Los transformadores cumplen con los siguientes requerimientos y especificaciones de diseño:

- Cumplen toda la normativa y reglamentación vigente, en especial, las normas de fabricación UNE-EN 60076-1, UNE-EN 60076-2, UNE-EN 60076-3, UNE-EN 60076-4, UNE-EN 60076-11, EN 50588, UNE-IEC 60676-12 y la norma europea de Ecodiseño EU 548-2014.
- Resistencia al fuego de clase F1 según norma IEC 60076-1. Grado de protección IP00 y la clase de corrosividad C2, durabilidad media.
- Potencia Según unifilar
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.
- Tensión primaria asignada 20 kV
- Tensión secundaria en vacío 420 ÷ 240 V
- Tensión de cortocircuito 6%.
- Grupo de conexión Dyn11
- Regulación de tensión ± 2x2.5%
- Nº de posiciones 5
- Aislamiento Seco
- Refrigeración AN
- Las conexiones, tanto en baja como en alta tensión, se consideran mediante cable convencional, acorde a la normativa.
- Incluye un sistema de control de temperatura, integrable en el sistema de control BMS, formado por sondas de temperatura PT100, instaladas en el bobinado, termómetro digital para protección del

transformador y sus conexiones, y un elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidos contra sobrecorrientes.

4.7.6. Transformadores de Compañía (TRC)

Se han considerado transformadores trifásicos, en baño de aceite mineral y sin envolvente. Los transformadores cumplen con los siguientes requerimientos y especificaciones de diseño:

- Cumplen toda la normativa y reglamentación vigente, en especial, las normas compañía suministradora.
 - NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.
 - NI 06.00.01: Aceites minerales aislantes nuevos para transformadores e interruptores.
 - NI 72.83.00: Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250A hasta 1250A.
 - UNE 20176: Pasatapas de tipo abierto para transformadores de distribución.
 - UNE 21428-1: Transformadores trifásicos sumergidos en aceite, para distribución en baja tensión de 50 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos Generales.
 - UNE 207019: Modelo único de protocolo de ensayos individuales para transformadores de distribución MT/BT
 - UNE-EN 50180: Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A a 3,15 kA.
 - UNE-EN 50386: Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 250 A hasta 5 kA.
 - UNE-EN 50 387: Pasabarras para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 1,25 kA hasta 5 kA.
 - UNE-EN 50464-4: Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 4: Requisitos y ensayos relativos a las cubas elásticas de llenado integral.
 - UNE-EN 60 076-1: Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
 - UNE-EN 60076-5: Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
 - UNE-EN 60076-10: Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.
 - UNE-EN ISO 9227: Ensayos de corrosión en atmosferas artificiales. Ensayos de niebla salina.
 - MIE-RAT: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Potencia Según unifilar
- Nivel de aislamiento 24 kV

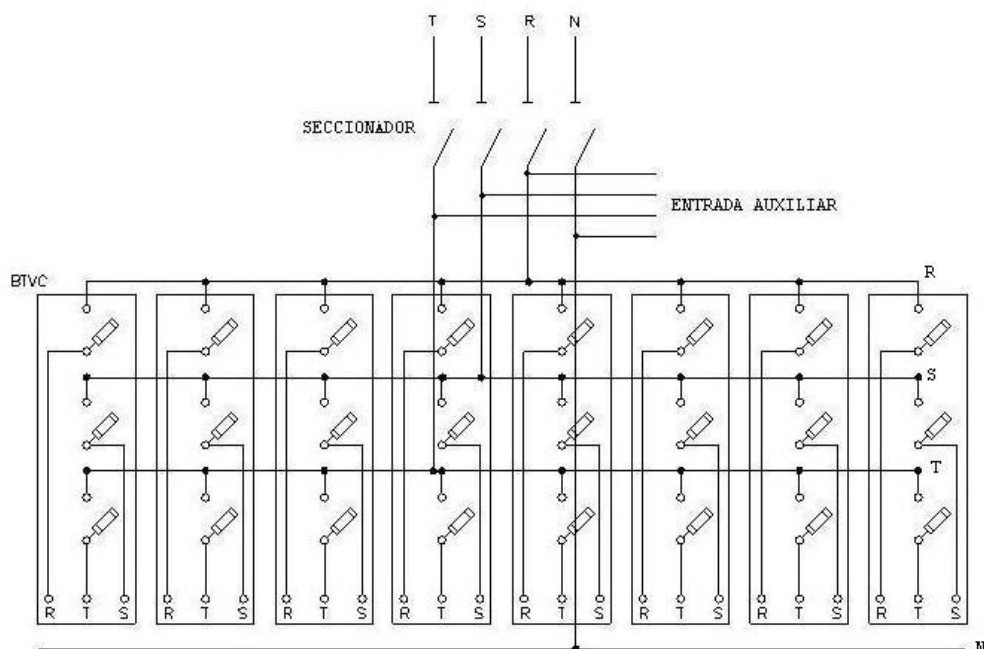
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.
- Tensión primaria asignada 20 kV
- Tensión secundaria en vacío 420 ÷ 240 V
- Grupo de conexión Dyn11
- Regulación de tensión +2,5, +5, +7,5, +10
- Aislamiento Aceite
- Refrigeración AN
- Las conexiones, tanto en baja como en alta tensión, se consideran mediante cable convencional, acorde a la normativa de Compañía suministradora.
- Incluye un sistema de control de temperatura, integrable en el sistema de control BMS, formado por sondas de temperatura PT100, instaladas en el bobinado, termómetro digital para protección del transformador y sus conexiones, y un elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidos contra sobreintensidades.

4.7.7. Cuadros de Baja Tensión Compañía

Cada transformador de compañía dispondrá de un Cuadro de Baja Tensión de Compañía.

Los Cuadros de distribución de Baja Tensión dispondrán del embarrado aislado y seccionamiento con supervisión de transformador. La supervisión se realizara mediante captación de tensiones e intensidades para la alimentación del concentrador y análisis de los parámetros de tensión, intensidad, potencia, etc.

Intensidad asignada de los embarrados será de 1.600 A y tendrán 8 salidas.



4.7.8. Medida de energía eléctrica

En los Centros de Transformación de Abonado la medida se realizará en Alta Tensión.

Los contadores en Alta Tensión cumplirán con las normativas de la compañía suministradora.

Estarán compuestos por contadores electrónicos en los cuales se visualizará el consumo (mediante tapas transparentes).

Los contadores estarán ubicados en armarios modulares precintables que cumplirán las condiciones de la compañía suministradora.

Las conexiones entre los transformadores de medida y los contadores se efectuarán mediante cable de 4 mm² de sección y se canalizarán mediante tubos independientes. La identificación de los conductores se realizará de acuerdo con las normas de la compañía suministradora.

4.7.9. Puesta a tierra de los centros de transformación

Cada centro de transformación y centro de seccionamiento tendrá una puesta de servicio (neutro de transformador) y protección (partes metálicas accesibles) independientes.

El electrodo de puesta a tierra de protección estará formado por un conductor perimetral de cobre desnudo de 50 mm² conectando partes metálicas descritas posteriormente y por picas verticales de acero-cobre de 2 m de longitud y 19 mm de diámetro.

Se conectará a la tierra de protección los elementos siguientes:

- Envoltentes metálicas de las cabinas.
- Cerramientos metálicos.
- Carcasa de los transformadores.



Contratista
del Proyecto


Hill International
Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

- Blindajes metálicos de los cables de alta tensión.
- Armarios metálicos de los cuadros.
- Rejillas de ventilación.
- Además cada centro de transformación dispondrá mallazo electro-soldado que se conectará a la tierra de protección.

El electrodo de puesta a tierra de servicio estará formado un conductor de cobre aislado de 50 mm² que conecta los neutros de la instalación y por picas verticales de acero-cobre de 2 m de longitud y 19 mm de diámetro.

4.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

4.8.1. Tipos de suministro

El suministro en Baja Tensión se caracterizará por una clara diferenciación de los tipos de cargas:

- Cargas Normales
- Cargas de Emergencia
- Cargas Esenciales (SAI)

Las cargas normales son todas aquellas cargas del Centro Comercial que no se caracterizan por la necesidad funcionamiento cuando hay algún fallo de suministro (ya sea falta de red de compañía o fallo en la instalación).

Las cargas de emergencia son todas aquellas cargas del Centro Comercial que se caracterizan por la necesidad funcionamiento cuando hay algún fallo del suministro principal.

Las cargas esenciales se caracterizan por la necesidad de un suministro eléctrico ininterrumpido sin paso por cero durante un corte del suministro eléctrico.

4.8.1.1. Suministro Normal

La alimentación eléctrica del suministro en condiciones normales de funcionamiento se realizara mediante un sistema trifásico (400/230 V), 50 Hz, mediante tres fases, un neutro y un conductor de tierra.

Dentro del Centro Comercial hay dos tipos de instalaciones:

- Instalación de Locales Comerciales medida de energía en Baja Tensión.
- Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales con medida de energía en Alta Tensión.

4.8.1.1.1 Instalación de Locales Comerciales BT

Se realizan mediante acometidas en Baja Tensión a cada local desde los Centros de Transformación de Compañía (CTC).

El suministro normal de los Locales Comerciales en Baja Tensión estará formado por líneas generales de alimentación, contadores (centralización de contadores) y derivaciones individuales.

Los cuadros de mando de cada local no son objeto de este proyecto, estos cuadros los desarrollara el arrendatario en el proyecto específico del local comercial.

4.8.1.1.2 Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales AT

El suministro normal de las Zonas Comunes estará formado por las líneas principales, cuadros generales de baja tensión, líneas secundarias, cuadros eléctricos secundarios, instalación interior.

La instalación de los Locales Comerciales AT (Hipermercado y Cines) no son objeto de este proyecto, esta instalación la desarrollara el arrendatario en el proyecto específico del Local Comercial.

4.8.1.2. Suministro de Emergencia

La alimentación eléctrica en condiciones de emergencia (sin red normal) de funcionamiento se realizará mediante un sistema trifásico (400/230 V), 50 Hz, mediante tres fases, un neutro y un conductor de tierra.

Dentro del Centro Comercial hay dos tipos de instalaciones:

- Instalación de Locales Comerciales con medida de energía en Baja Tensión.
- Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales con medida de energía en Alta Tensión.

Para la gran superficie y los cines se han previsto espacios para colocar sus propios grupos electrógenos (estas instalaciones las desarrollaran en los proyectos propios de dichos locales).

4.8.1.2.1 Instalación de Locales Comerciales con medida de energía en Baja Tensión.

El suministro de emergencia de los Locales Comerciales en Baja Tensión se realizará desde los centros de transformación de compañía y estará formado por líneas generales de alimentación, armarios de contadores (centralización de contadores) y derivaciones individuales.

El centro de transformación que realice el suministro de emergencia será distinto al que realice el suministro normal.

Los cuadros de mando de cada local no son objeto de este proyecto, estos cuadros los desarrollara el arrendatario en el proyecto específico del local comercial.

4.8.1.2.2 Instalación de Zonas Comunes y Locales Comerciales con medida de energía en Alta Tensión.

El suministro de emergencia de las Zonas Comunes estará formado un grupo electrógeno que se conectara con el Cuadro General de Baja Tensión del Centro Comercial.

El suministro de emergencia de los locales comerciales AT (Hipermercado y Cines) no es objeto de este proyecto, solo se prevé el espacio para la colocación de un grupo electrógeno por cada Local Comercial. Esta instalación la desarrollara el arrendatario en el proyecto específico del Local Comercial.

Los siguientes equipos estarán alimentados desde el grupo electrógeno:

- 1/3 de alumbrado normal.
- Grupo de fontanería (GPF)
- Grupo de Presión de Agua No Potable.
- Grupo de Bombeo de Aguas Fecales
- Grupo de Bombeo de Aguas Pluviales
- Grupo de protección contra incendios (GPI)
- Ventiladores de Garaje
- Presurización de escaleras
- Ascensores
- Escaleras mecánicas
- Sistema de climatización y ventilación de salas críticas

- Todos los equipos que por normativa tengan que trabajar durante una emergencia.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)
 - Sistema de cableado estructurado
 - Central de incendios y equipos
 - Central de seguridad y CCTV
 - Central de interfonía
 - Sistema de gestión del edificio

4.8.1.2.3 Grupo electrógeno

Para el suministro de energía eléctrica de emergencia de las Zonas Comunes se considera la instalación de Grupo Electrógeno. Para el grupo electrógeno se ha previsto un espacio en la planta baja El grupo será insonorizado y en contenedor apto para su instalación exterior.

En el interior del contenedor el grupo dispondrá de un depósito de combustible (depósito de diario).

El grupo electrógeno se diseña para cubrir el 100% de la carga simultánea, entendiéndose esta como toda la demanda de energía eléctrica requerida para el correcto funcionamiento de todos los servicios del Edificio considerando la máxima potencia simultanea de la instalación.

Se considera que el grupo electrógeno deberá entrar en carga cuando se produzca uno de los siguientes sucesos:

- Falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros de la compañía suministradora de energía eléctrica, o
- Detección de la tensión de suministro de la compañía suministradora de energía eléctrica inferior al del 70% de su valor nominal.

El grupo electrógeno propuesto es un grupo para servicio de emergencia, con una potencia de 1750 kVA, 50 Hz de frecuencia y 400 V de tensión.

El grupo electrógeno está formado por un conjunto de motor diesel / alternador, autorrefrigerado, IP-55, incorporando los siguientes elementos:

- Regulador automático de velocidad.
- Depósito combustible en el contenedor
- Filtros de aire, aceite y combustible.
- Alternador con regulador automático de tensión.
- Dispositivos de maniobra, control y protección para el circuito de consumo de energía eléctrica.
- Control de conmutación sin paso por cero.
- Baterías.
- Bomba auxiliar manual.

Se ha previsto instalar elementos anti-vibratorios apropiados al equipo con la finalidad de eviten la transmisión de vibraciones del grupo electrógeno al resto de instalaciones complementarias, tales como chimenea, tuberías de distribución de combustible, etc.

Se ha previsto que el cuadro de control del Grupo Electrónico se integre en el sistema de control del aparcamiento BMS.

4.8.1.3. Suministro de cargas esenciales (SAI)

El suministro de cargas esenciales se realizara mediante un Sistema Alimentación Ininterrumpida (SAI) que asegura el funcionamiento sin interrupción de los servicios críticos en caso de fallo de la red pública

El SAI será del tipo estático con baterías de almacenamiento para 10 minutos de autonomía.

Los siguientes equipos estarán alimentados desde el SAI

- Sistema de cableado estructurado
- Central de incendios y equipos
- Central de seguridad y CTV
- Central de interfonía
- Sistema de gestión del edificio

4.8.1.3.1 Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

El SAI se ubicará en la sala destinada al Cuadro General de Baja Tensión y tendrá capacidad para dar alimentación eléctrica a todos los equipos del aparcamiento.

Se ha considerado un SAI 400V/230 V On-line, autonomía de 10 minutos para las necesidades de las redes esenciales del edificio y dispondrá de bypass estático y bypass manual.

Para su dimensionado se han considerado las siguientes cargas esenciales:

- Tomas de corriente oficinas
- Sistema de cableado estructurado
- Central de incendios y equipos
- Elementos de la instalación de seguridad cuya funcionalidad debe garantizarse ininterrumpidamente en caso de fallo eléctrico (controladoras, lectoras de acceso, trinquetes y rodillos de acceso, puertas automáticas, CCTV, etc.).
- Sistema de gestión centralizada de las instalaciones (BMS).

El SAI dispondrá de tarjeta de comunicaciones serie con protocolo de comunicaciones para su integración en el BMS.

El SAI propuesto tiene una potencia de 120 kVA de 50 Hz de frecuencia y 400 V de tensión entrada/salida.

4.8.2. Cuadros

Los Cuadros de Baja Tensión cumplirán lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se han considerado Cuadro General de Baja Tensión y Cuadros Secundarios.

Se han previsto dos cuartos para albergar a los Cuadros Generales de Zonas Comunes del Centro Comercial (Mall y aparcamiento) y espacio para los Cuadros Generales de la gran superficie y cines (estos cuadros no son objeto de este proyecto y serán desarrollados en los proyectos propios de dichos locales).

Los Cuadro General de B.T. de Zonas Comunes cumplirán con los siguientes criterios:

- Deberá ser accesible y practicable en todo su perímetro.
- Las acometidas principales se ejecutarán mediante cable.
- La protección diferencial se realizará a través de centralitas programables de disparo.
- Cada una de las principales salidas dispondrá de su analizador de redes.
- El grado de protección será IP31 IK08.
- Cumplirá las normas UNE-EN 60439-3 y UNE-EN 60670-1

A continuación se indican los requerimientos y las especificaciones de diseño de los Cuadros Secundarios:

- Los Cuadros Secundarios ubicados en los cuartos técnicos habilitados para tal uso.
- La envolvente de los cuadros así como la aparamenta empleada cumplen las condiciones de diseño descritas en la normativa.
- Los circuitos se protegen individualmente con diferenciales.
- El grado de protección será IP43 IK 08 para instalación interior e IP55 IK10 para exterior

Se instalarán analizadores de redes en los cuadros principales y secundarios que permitan conocer el consumo de los distintos usos de las estancias del edificio con el fin de poder detectar y prevenir el exceso de gasto en determinados áreas del edificio, con su instalación se pretende analizar curvas de carga teniendo en cuenta en qué momento se producen picos de consumo con el fin de conseguir optimizar la instalación y obtener ahorros energéticos.

En los Cuadros Generales se han considerado las siguientes tipologías de interruptores automáticos:

- Con caja moldeada en ejecución fija hasta 630 A.
- Con caja moldeada en ejecución extraíble entre 630 A y 1000 A.
- Bastidor abierto en ejecución extraíble para los superiores o iguales de 1.250 A.

En todos los cuadros se ha previsto limitadores de sobretensión, considerando la coordinación de los diversos los limitadores de la instalación según la ubicación y receptores.

4.8.3. Centralización de contadores

Las Centralización de Contadores y los conjuntos de medición correspondientes a los distintas abonados quedarán dispuestos en el interior de locales cerrados, destinados únicamente a este fin, situados en planta sótano -1 y planta baja.

Las Centralizaciones de Contadores se constituirán con conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1,2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Los cuartos de centralización de contadores están dedicados única y exclusivamente a este fin.

El local cumplirá las condiciones de protección contra incendios para los locales de riesgo especial bajo y responderá a las siguientes condiciones:

- Fácil y libre acceso.
- No sirven de paso ni de acceso a otros locales o instalaciones.
- Están contruidos con paredes de clase M0 y suelos de clase M1, separados de otros locales que presenten riesgos de incendio o produzcan vapores corrosivos y no estará expuesto a vibraciones ni humedades.
- Disponen de ventilación y de iluminación suficiente para comprobar el buen funcionamiento de todos los componentes de la concentración.
- Cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.
- Las paredes donde debe fijarse la concentración de contadores tendrán una resistencia no inferior a la del tabicón de medio pie de ladrillo hueco.
- El local tendrá una altura mínima de 2,30 m y una anchura mínima en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. Sus dimensiones serán tales que las distancias desde la pared donde se instale la concentración de contadores hasta el primer obstáculo que tenga enfrente sean de 1,10 m. La distancia entre los laterales de dicha concentración y sus paredes colindantes será de 20 cm.
- Las puertas de acceso abrirán hacia el exterior y tendrá una dimensión mínima de 0,70 x 2 m.
- Dentro del local e inmediato a la entrada deberá instalarse un equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de autonomía no inferior a 1 hora y proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.
- En el exterior del local y lo más próximo a la puerta de entrada, deberá existir un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio.

4.8.4. Conductores y canalizaciones

4.8.4.1. Líneas generales de alimentación LGA

Las Líneas Generales de Alimentación conectarán a los Cuadros de Baja Tensión de Compañía con los armarios de contadores de los Locales Comerciales.

Las Líneas Generales de Alimentación serán de cobre, unipolares, del tipo RZ1-K, 0,6/1 kV, es decir, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, siguiendo la especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), canalizadas en bandejas metálicas y provistas de tapa.

4.8.4.2. Derivaciones individuales DI

Las Derivaciones Individuales conectarán los contadores con los cuadros de protección de los locales comerciales.

Las Derivaciones Individuales serán de cobre, unipolares o multi-polares, del tipo RZ1-K, 0,6/1 kV, es decir, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, siguiendo la especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), canalizadas en bandejas metálicas y provistas de tapa.

4.8.4.3. Líneas eléctricas principales y líneas secundarias

Los conductores empleados para estas líneas serán de cobre, unipolares o multi-polares, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas, no propagador del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos, y corresponderán a la designación RZ1 0,6/1 kV. Se canalizarán sobre bandejas de metálicas con tapa registrable.

Para los suministros de emergencia se empleará conductor resistente al fuego del tipo SZ1-K 0,6/1 kV.

4.8.4.4. Instalación interior

Los conductores a emplear principalmente serán de cobre, unipolares o multi-polares, del tipo RZ1-K, 0,6/1 kV, es decir, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, siguiendo la especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) para Locales de pública concurrencia. Así mismo se siguen las indicaciones siguientes:

- Todo el cableado será libre de halógenos y no propagadores de la llama.
- Cada instalación tendrá su propia suportación

En el caso en los que los cables se instalen en el interior de tubos de protección se admite la reducción del aislamiento de los conductores de 0,6/1kV a 450/750V. En estos casos se considera el tipo H07Z1-K por lo que se mantiene aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, siguiendo la especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) para Locales de pública concurrencia.

4.8.4.5. Generalidades de cableado

Las secciones mínimas a emplear atenderán las especificaciones impuestas por el reglamento Electrotécnico de B.T. vigente.

Los conductores serán de nueva fabricación, procediendo directamente de fábrica, rechazándose los que acusen deterioros por mal trato u otros defectos.

El material deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa, dispondrá de las homologaciones necesarias y cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente y normas UNE de aplicación.

La distribución del cableado deberá permitir un fácil acceso a todas las partes del mismo y la identificación del sistema a que pertenece.

El aislamiento del cableado de distribución, será el adecuado para operar a 90°C y para uso tanto en locales secos como húmedos.

4.8.4.6. Canalizaciones

Para la distribución del cableado se emplearán tubos de polietileno, la superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores, el diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

Se instalarán cajas de material plástico resistente e incombustible, que permitan alojar todos los conductores que deban contener. Se limita el número de circuitos instalados por caja de derivación según las indicaciones del fabricante.

Las dimensiones de los tubos cumplirán la norma EN-60423, la denominación se realizará en función del diámetro exterior.

Tanto el cableado como los tubos a instalar se marcarán convenientemente con el nombre del fabricante y la identificación del producto en concreto.

En la zona interior del edificio se emplearán bandejas metálicas, con tapa.

Debido al clima que hay en Benidorm donde las propiedades de las bandejas metálicas instaladas en zonas exteriores con el paso del tiempo pueden verse afectadas se propone que estas bandejas se realicen con material aislante con tapa. Estas bandejas serán aislantes, con protección mecánica IK10, buen comportamiento frente a los rayos UV e intemperie (UL568), no propagadoras de la llama.

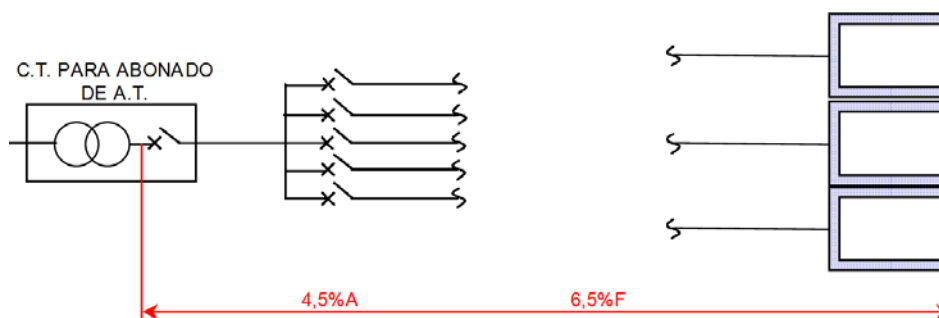
Se prevé una reserva mínima del 20 % por bandeja. Las bandejas incluirán todo el material auxiliar para su correcta instalación.

4.8.4.7. Dimensionamiento de los conductores de Baja Tensión

Instalaciones alimentadas directamente en Media Tensión:

El dimensionado de los cables se ajustará a los requerimientos indicados en el Reglamento electrotécnico de baja tensión en relación a la corriente admisible basada en los sistemas apropiados de instalación y a las recomendaciones del fabricante así como a los criterios

generales especificados para las caídas de tensión. La caída de tensión máxima admisible en la instalación interior será del 4,5 % en alumbrado y del 6,5% para los demás usos.



Instalaciones alimentadas en Baja Tensión por compañía suministradora:

El dimensionado de los cables se ajustará a los requerimientos indicados en el Reglamento electrotécnico de baja tensión en relación a la corriente admisible basada en los sistemas apropiados de instalación y a las recomendaciones del fabricante así como a los criterios generales especificados para las caídas de tensión. Los límites caída de tensión vienen detallados en las ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19, y son los siguientes:

Parte de la instalación	Para alimentar a :	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro.
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA
	Contadores totalmente concentrados	0,5%
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%
DI (Derivación Individual)	Suministros de un único usuario	1,5%
	Contadores totalmente concentrados	1,0%
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%
Circuitos interiores	Circuitos interiores en viviendas	3%
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%

4.8.5. Puesta 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.

4.8.5.1. Uniones a tierra

4.8.5.1.1 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. Se ha previsto una profundidad de 0.8m, esta profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

4.8.5.1.2 Conductores de tierra

Las secciones de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán 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. 2.8.9.1.4	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu

la corrosión	50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro
--------------	---------------------------	---------------------------

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.

4.8.5.1.3 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.

4.8.5.1.4 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)
Sf < 16	Sf
16 < S < 35	16
Sf > 35	Sf/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.

4.8.5.2. 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.

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.

4.8.5.3. 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.

4.8.5.4. 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.

4.8.5.5. Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación.

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:

- 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.
- 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.
- 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.

4.8.5.6. Revisión 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 más 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.

4.8.6. Protección contra descargas del rayo

4.8.6.1. Justificación de la solución adoptada

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la sección SU8 del Código Técnico de Edificación, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, N_e , y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, N_a .

4.8.6.2. Determinación de la necesidad de protección.

a) Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e):

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (n}^\circ \text{ de impactos por año):}$$

· La densidad de impactos de rayo de la zona es: $N_g = 1,5$ impactos / año, km^2 .

· La estructura a proteger tiene las siguientes dimensiones.

Altura = 40 metros.

Longitud = 260 metros.

Anchura = 200 metros.

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es:

$$A_e = 207.639 \text{ m}^2.$$

· La estructura a proteger está aislada $C_1 = 1$

Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

$N_e = 0,3115 \text{ impactos por año}$

b) Cálculo de la frecuencia aceptable de impactos (N_a):

$$N_a = (5,5 / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$$

· Coeficiente del tipo de construcción $C_2 = 0,5$

· Coeficiente del contenido del edificio $C_3 = 1$

· Coeficiente del uso del edificio $C_4 = 3$

· Coeficiente de la necesidad de continuidad $C_5 = 1$

Por lo tanto la frecuencia admisible de rayos es:

$N_a = 0,0037 \text{ impactos por año}$

c) Conclusión:

La frecuencia de impactos esperada es superior a la frecuencia de impactos aceptable por la estructura ($N_e > N_a$), por lo tanto de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO ES NECESARIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

4.8.6.2.1 Selección del nivel de protección (tipo de instalación exigido)

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E determinada por:

$$E = 1 - (N_a/N_e) = 1 - (0,0037 / 0,3115) = 0,9882$$

La eficiencia calculada determina el nivel de protección

	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

Por lo que el nivel de protección correspondiente es: Nivel 1

4.9. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.

4.9.1. Sistema de Gestión Integral de las Instalaciones Electromecánicas

Se muestra a continuación un listado con las instalaciones susceptibles de ser controladas tal como indica el pliego de condiciones técnicas:

Instalación	Subsistema
Aparatos elevadores	Ascensores
Alumbrado	Alumbrado normal
	Alumbrado de emergencia
Electricidad	Alta tensión
	Grupos electrógenos
	CGBT
	Cuadros secundarios
	SAI
PCI	Extinción
	Detección
	Presurización de escaleras
	Megafonía
Fontanería	Suministro principal
	Aguas grises
Saneamiento	Bombes
	Recogida pluviales
Gasoil	Grupo de bombeo

4.9.2. Megafonía

El sistema de megafonía será un sistema enfocado a emitir mensajes sonoros y facilitar la evacuación del edificio en caso de alarma. Para ello se realizará un correcta zonificación del edificio así como un diseño de la central de megafonía acorde con las necesidades y características del edificio.

4.9.3. Sistema de seguridad

4.9.3.1. Circuito cerrado de televisión CCTV

Se ha previsto una instalación de CCTV a fin de disponer de una serie de cámaras de vigilancia para el control de algunas zonas del edificio.

El puesto de control de CCTV estará formado por monitores de vigilancia, una central con videograbadores con entradas y salidas para control de ópticas y posicionadores, y módulo de conexión a central control seguridad.

Cuando la instalación de seguridad contra intrusión reciba una señal de alarma, se enviará automáticamente la señal correspondiente al sistema de control de CCTV para efectuar el control desde las cámaras más próximas a la zona afectada.

Todo el sistema de control por CCTV dispondrá, además de la alimentación eléctrica desde un circuito de suministro SAI.

4.9.3.2. Antiintrusión

Para dotar al edificio de un sistema de seguridad contra intrusión y robo se instalarán en cada planta un conjunto de elementos, cada uno de ellos destinado a conseguir el nivel de protección efectiva necesaria, asignables a sus respectivas centrales y puestos de control.

Se colocarán los siguientes tipos diferentes de elementos, con detección individual de cada uno de ellos o por zonas, según el área a proteger y tal como queda reflejado en los planos: detectores volumétricos por infrarrojos pasivos y contactos magnéticos de apertura de puertas.

4.9.3.3. Control de accesos

Se realizará la instalación de un sistema de control de accesos con la misión de controlar y restringir el paso a los usuarios del edificio, identificados mediante tarjetas, a las distintas áreas protegidas mediante lectores, con posibilidad de asignación por programa centralizado de acceso temporal, por zonas y con distintos niveles de jerarquización.

4.9.3.4. Interfonía

Las zonas de refugio del centro comercial para personas de movilidad reducida contarán con un intercomunicador visual y auditivo conectado con el puesto de control permanente durante su horario de apertura.

4.9.4. Cableado estructurado

La red de comunicaciones a instalar será una red típica de cableado estructurado que dará soporte a las aplicaciones de voz y datos del edificio.

Uno de los componentes más importantes de la red de comunicaciones del edificio son las salas IT. Dichas salas albergarán los racks de comunicaciones desde donde se distribuirán el cableado horizontal de cada planta.

4.9.5. Telecomunicaciones

Se ha previsto una infraestructura mínima necesaria para soportar el conjunto de los siguientes servicios:

- Servicios de Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados (TB + RDSI).
- Telecomunicaciones por cable (TLCA).
- Distribución de TV vía terrenal y Radiodifusión (TVSAT).

La canalización que soporta las redes de alimentación de TB + RDSI y la de TLCA por zona de dominio público desde las centrales suministradoras de estos servicios de telecomunicación hasta el Punto de Entrada General del edificio, se denomina Canalización Externa.

El Punto de Entrada General se ubicará por el lado interior del edificio y consiste en un pasamuro capaz de albergar los conductos de la canalización exterior que provienen de la arqueta de entrada.

La canalización de enlace es la que soporta los cables de la red de alimentación desde el Punto de Entrada General hasta el Recinto de Instalaciones de Telecomunicación (RIT), superior o inferior. Estará constituida por los conductos de entrada y los elementos de registro intermedios (cajas o arquetas) que fueran precisos para poder facilitar el tendido y el mantenimiento de los cables de alimentación.

El RITI y El RITS dispondrán de espacios delimitados y estarán equipados con un sistema bandejas cerradas por todo el perímetro interior para el tendido de cables. Además tendrán ventilación, un nivel de alumbrado de 300 lux, un aparato autónomo de emergencia y 2 tomas eléctricas.

En el RITI se ubicarán los registros principales de TB y TLCA. Se dejará espacio suficiente como para albergar dos operadores de servicio tanto para TB, como para TLCA.

La canalización principal conectará el RITI con el RITS y se encargará de distribuir los servicios de comunicaciones a todas las plantas.

Los registros secundarios se ubicarán en zonas comunes y entre las canalizaciones comunes y dispondrán de sistemas de cierre, de regletas y conexionado necesario para el servicio de TB/RDSI y TLCA y derivaciones de RTV.

Las canalizaciones secundarias tendrán su comienzo en los registros secundarios y finalizarán en los Puntos de Conexión de Red (PTR), en el interior de los locales comerciales.

La canalización secundaria se encargará de dispersar los servicios de comunicaciones desde el montante vertical a cada local comercial.



Contratista
del Proyecto



Hill International
Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

Los Registros de Terminación de Red estarán en el interior de los **locales comerciales**, empotrados en la pared, y provistos de tapa y toma de corriente.

4.9.6. Sistema guiado de parking

Será una prioridad en este sistema tanto la integración de la nueva instalación en el sistema de gestión y control existente, como su configuración y puesta en marcha.

4.10. APARATOS ELEVADORES, ESCALERAS MECÁNICAS Y PASILLOS RODANTES

En el Centro Comercial para el movimiento de los clientes entre las distintas plantas y para el acceso de mercancía a los locales comerciales se ha previsto varios ascensores, montacargas, escaleras mecánicas y pasillos rodantes.

4.10.1. Ascensores

Los ascensores seleccionados serán de tracción electromecánica controlados por variador de frecuencia que permite un control de aceleración y deceleración constante.

En ascensores colocados en el mismo núcleo se ha previsto una maniobra colectiva en subida y bajada, dado que pueden producirse flujos de pasajeros entre plantas en los dos sentidos del recorrido. Con este tipo de maniobra se mejorará notablemente la capacidad de transporte y los tiempos de espera.

El cuadro de maniobra de cada ascensor estará colocado en la última planta donde efectúe parada.

El cuadro de maniobra de cada ascensor estará preparado para dar una señal de alarma, que se producirá al activarse el pulsador correspondiente en el interior de la cabina, o bien al producirse una avería.

El cuadro de maniobra de los ascensores ha de posibilitar la maniobra automática de regreso a planta baja en caso de recibir una señal de la central de incendios del edificio. También está prevista la instalación de un teléfono en todas las cabinas. El cableado desde las centrales de incendios y comunicaciones del edificio hasta las salas de máquinas de los ascensores no es objeto de este proyecto.

4.10.2. Montacargas

Los montacargas seleccionados serán de tracción electromecánica controlados por variador de frecuencia que permite un control de aceleración y deceleración constante.

El cuadro de maniobra de cada montacargas estará colocado en la última planta donde efectúe parada.

El cuadro de maniobra de cada montacargas estará preparado para dar una señal de alarma, que se producirá al activarse el pulsador correspondiente en el interior de la cabina, o bien al producirse una avería.

El cuadro de maniobra de los montacargas ha de posibilitar la maniobra automática de regreso a planta baja en caso de recibir una señal de la central de incendios del edificio. También está prevista la instalación de un teléfono en todas las cabinas. El cableado desde las centrales de incendios y comunicaciones del edificio hasta las salas de máquinas de los ascensores no es objeto de este proyecto.

4.10.3. Escaleras mecánicas

Las escaleras mecánicas seleccionadas serán de tracción electromecánica controladas por variador de frecuencia que permite un control de aceleración y deceleración constante.

El cuadro de maniobra de cada escalera estará integrado en la misma y colocado en la zona superior de la misma.

4.10.4. Travelators

Los travelators seleccionados serán de tracción electromecánica controlados por variador de frecuencia que permite un control de aceleración y deceleración constante.

El cuadro de maniobra de cada pasillo rodante estará integrado en el mismo y colocado en la zona superior.

4.10.5. Resumen de equipos

Aparato elevador	Ubicación	Recorrido
Escalena mecánica 1	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 2	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 3	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 4	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 5	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 6	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1
Escalena mecánica 7	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 8	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 9	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 10	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 11	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 12	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -1 con Baja
Escalena mecánica 13	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta exterior con Planta primera
Escalena mecánica 14	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta exterior con Planta primera
Escalena mecánica 15	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera
Escalena mecánica 16	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera
Escalena mecánica 17	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera
Escalena mecánica 18	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera

Escalena mecánica 19	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera
Escalena mecánica 20	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Primera
Escalena mecánica 21	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Escalena mecánica 22	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Escalena mecánica 23	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Escalena mecánica 24	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Escalena mecánica 25	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Escalena mecánica 26	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Primera con Segunda
Travelator 1	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con entreplanta
Travelator 2	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con entreplanta
Travelator 3	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta entreplanta con Planta Sótano 1
Travelator 4	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta entreplanta con Planta Sótano 1
Travelator 5	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano 1 con entreplanta Baja
Travelator 6	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano 1 con entreplanta Baja
Travelator 7	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta entreplanta Baja con Planta Baja
Travelator 8	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta entreplanta Baja con Planta Baja
Travelator 9	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta exterior con Planta Baja
Travelator 10	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta exterior con Planta Baja
Ascensor 1	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera
Ascensor 2	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera



Contratista
del Proyecto



ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

Ascensor 3	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera
Ascensor 4	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Segunda
Ascensor 5	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Segunda
Ascensor 6	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Segunda
Montacargas 1	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Planta Primera
Montacargas 2	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Planta Primera
Montacargas 3	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Planta Segunda
Montacargas 4	Zonas Comunes Centro Comercial	Conecta Planta Baja con Planta Segunda

5. MAQUINARIA

5.1. INSTALACIONES DE CLIMATIZACION

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
GF-1	Grupo Frio Aire/Agua 1450 kW	4	515	PI.2	Af: 7/12 °C (1450 kW)
BPF-1	Bombas Primarias Frio	4	18,5	PI.2	Af: 7/12 °C (248.571 l/h)
BSF-COM-1	Bombas Secundarias Frio Locales Comerciales (4.525 kW)	3+1R	30	PI.2	Af: 7/12 °C (258.571 l/h)
BSF-RES-1	Bombas Secundarias Frio Área Restauración (1.210 kW)	1+1R	15	PI.2	Af: 7/12 °C (207.428 l/h)
C-1	Caldera Condensación Calefacción 1000 kW.	4	3	PI.2	Ac: 50/40 °C (1000 kW)
BPC-1	Bombas Primarias Calor	4	4	PI.2	Ac: 50/40 °C (85.714 l/h)
BSC-COM-1	Bombas Secundarias Calor Locales Comerciales (2.951 kW)	1+1R	30	PI.2	Ac: 50/40 °C (252.942 l/h)
BSC-RES-1	Bombas Secundarias Calor Área Restauración (650 kW)	1+1R	5,5	PI.2	Ac: 50/40 °C (55.714 l/h)
C-2	Caldera Condensación Producción ACS 75 kW.	1	0,4	PI.2	Ac: 85/75 °C (75kW)
BP-ACS	Bombas Primarias ACS	1+1R	0,55	PI.2	Ac: 85/75 °C (6.428 l/h)
BP-PS	Bombas Primarias Paneles Solares	1+1R	0,37	PI.2	
BS-PS	Bombas Secundarias Paneles Solares	1+1R	0,37	PI.2	
BR-ACS	Bombas de recirculación de ACS	1+1R	0,37	PI.2	

5.2. INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
EX-S1.1 al 16	Ventilador de extracción aparcamiento	16	7,5	Sótano 1	Caudal 10.365 l/s (ud)
EX-S2.1 al 16	Ventilador de extracción aparcamiento	16	7.5	Sótano 2	Caudal 8.385 l/s (ud)

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
EX-AP-01	Ventilador de extracción aseos	1	0,244	Sótano 2	Caudal 225 l/s
EX-AP-02	Ventilador de extracción aseos	1	0,568	Sótano 1	Caudal 452 l/s
EX-AP-03	Ventilador de extracción aseos	1	1,5	Cubierta	Caudal 1960 l/s
EX-AP-04	Ventilador de extracción aseos	1	0,570	Cubierta	Caudal 840 l/s
EX-CC-01	Ventilador de extracción cuarto de comunicaciones	1	0,063	Sótano 2	Caudal 28 l/s
EX-CC-02	Ventilador de extracción cuarto de comunicaciones	1	0,063	Sótano 2	Caudal 28 l/s
EX-CC-03	Ventilador de extracción cuarto de comunicaciones	1	0,063	Sótano 1	Caudal 28 l/s
EX-SB-01	Ventilador de extracción sala de bombas	1	0,244	Sótano 2	Caudal 220 l/s
EX-SB-02	Ventilador de extracción sala de bombas	1	0,204	Sótano 2	Caudal 118 l/s
EX-SB-03	Ventilador de extracción sala de bombas	1	0,244	Sótano 2	Caudal 190 l/s
EX-CT-01	Ventilador de extracción cuarto técnico	1	0,244	Sótano 2	Caudal 322 l/s
EX-CT-02	Ventilador de extracción cuarto técnico	1	0,204	Sótano 2	Caudal 102 l/s
EX-CT-03	Ventilador de extracción cuarto técnico	1	0,813	Sótano 1	Caudal 1.040 l/s
EX-CTA-01	Ventilador de extracción centro de transformación abonado	1	2,379	Sótano 1	Caudal 2.179 l/s
EX-LT-01	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 2	Caudal 418 l/s
EX-LT-02	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 2	Caudal 420 l/s
EX-LT-03	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,568	Sótano 2	Caudal 466 l/s
EX-LT-04	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,136	Sótano 2	Caudal 86 l/s
EX-LT-05	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,204	Sótano 2	Caudal 112 l/s
EX-LT-06	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,063	Sótano 2	Caudal 56 l/s
EX-LT-07	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,063	Sótano 2	Caudal 56 l/s

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
EX-LT-08	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 1	Caudal 166 l/s
EX-LT-09	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 1	Caudal 420 l/s
EX-LT-10	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,568	Sótano 1	Caudal 596 l/s
EX-LT-11	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,204	Sótano 1	Caudal 110 l/s
EX-LT-12	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 1	Caudal 166 l/s
EX-LT-13	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,136	Sótano 1	Caudal 90 l/s
EX-LT-14	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,244	Sótano 1	Caudal 254 l/s
EX-LT-15	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,063	Sótano 1	Caudal 56 l/s
EX-LT-16	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,204	Sótano 1	Caudal 150 l/s
EX-LC-01	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	5,5	Planta 2	Caudal 4017 l/s
EX-LC-02	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	1,5	Planta 2	Caudal 1421 l/s
EX-LC-03	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	1,5	Planta 2	Caudal 1582 l/s
EX-LC-04	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	1,5	Cubierta	Caudal 1752 l/s
EX-LC-05	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	4,6	Cubierta	Caudal 3542 l/s
EX-LC-06	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	0,275	Cubierta	Caudal 432 l/s
EX-LC-07	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	5,5	Cubierta	Caudal 4179 l/s
EX-LC-08	Ventilador de extracción varios cuartos técnicos	1	4,6	Cubierta	Caudal 3460 l/s

5.3. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUA

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
GPAP-001	Grupo presión agua potable	1	15	S2	
GPANP-001	Grupo presión agua no potable	1	7,5	S2	
GPAR-001	Grupo presión agua riego	1	5	S2	
GBAF-001	Grupo bombeo aguas fecales	1	5	S2	en pozo de bombeo
GBPL-001 GBPL-002	Grupo bombeo aguas pluviales	2	5	S2	
GBBA-001 GBBA-002	Grupo bombeo baldeo aparcamiento	2	5	S2	en pozo de bombeo
GPCI-001	Grupo protección contra incendios	1	50	S2	
PTGP-001	Equipos de tratamiento y reutilización de aguas grises y pluviales	1	15	S2	
PTBF-001	Equipos de tratamiento y bombeo fuentes	1	5	S1	

5.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
GPCI-001	Grupo protección contra incendios	1	50	S2	
VPE-001	Ventilador presurización escalera S4 (bajo rasante)	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-002	Ventilador presurización escalera S4 (sobre rasante)	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-001	Ventilador presurización PP1 en S2	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-002	Ventilador presurización PP1 en S1	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-003	Ventilador presurización escalera S2.3	1	3	PC	En casetón escalera

Ref	Equipo	N Uds	P. Electrica	Situación	Comentarios
VPE-004	Ventilador presurización escalera S2.1.1	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-005	Ventilador presurización escalera S2.2	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-006	Ventilador presurización escalera S2.1.2	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-007	Ventilador presurización escalera S13	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-008	Ventilador presurización escalera S9	1	3	P1	En cuarto presurización
VPPP-003	Ventilador presurización PP2 en S2	1	3	P1	En cuarto presurización
VPPP-004	Ventilador presurización PP2 en S1	1	3	P1	En cuarto presurización
VPE-009	Ventilador presurización escalera S5	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-010	Ventilador presurización escalera S6	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-011	Ventilador presurización escalera S7	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-012	Ventilador presurización escalera S7.1	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-013	Ventilador presurización escalera S7.2	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPE-014	Ventilador presurización escalera S3.1	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-015	Ventilador presurización escalera S3	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-016	Ventilador presurización escalera S3.2	1	3	PC	En casetón escalera
VPE-017	Ventilador presurización escalera S10	1	3	P1	Zona ajardinada
VPE-018	Ventilador presurización escalera S12	1	3	PC	En casetón escalera
VPPP-005	Ventilador presurización PP2 en PB	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-006	Ventilador presurización PP1 en P1	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-007	Ventilador presurización PP2 en P1	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-008	Ventilador presurización PP1 en PB	1	3	P2	Zona de mantenimiento

Ref	Equipo	N Uds	P. Eléctrica	Situación	Comentarios
VPPP-009	Ventilador presurización PP3 en P1	1	3	P2	Zona de mantenimiento
VPPP-010	Ventilador presurización PP1 en P2	1	3	PC	En casetón escalera
VPPP-011	Ventilador presurización PP5 en PB	1	3	PC	En casetón escalera
VPPP-012	Ventilador presurización PP2 en P2	1	3	PC	En casetón escalera
VPPP-013	Ventilador presurización PP3 en PB	1	3	PC	En casetón montacargas
VPPP-014	Ventilador presurización PP3 en P2	1	3	PC	En cubierta pasillo protegido PP3 de P2
VPPP-015	Ventilador presurización PP4 en P1	1	3	PC	En cubierta pasillo protegido PP3 de P2
VPPP-016	Ventilador presurización PP4 en PB	1	3	P1	En cuarto presurización

5.5. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Referencia	Equipo	Pot. Eléctrica Ud (kW/kVA)	Situación	Comentarios
CMT-001	Celdas MT abonado CTA-3	-	Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
CMT-002	Celdas MT compañía CTC-1	-	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
CMT-003	Celdas MT compañía CTC-2	-	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
CMT-004	Celdas MT compañía CS	-	Planta Sótano -1	Para todo el complejo
CMT-005	Celdas MT compañía CTC-1	-	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
CMT-006	Celdas MT compañía CTC-3	-	Planta Baja	Para locales comerciales
CMT-007	Celdas MT compañía CTC-4	-	Planta Baja	Para locales comerciales

Referencia	Equipo	Pot. Eléctrica Ud (kW/kVA)	Situación	Comentarios
CMT-008	Previsión Celdas MT Abonado CTA-1	-	Planta Baja	Para Gran Superficie (no objeto proyecto)
CMT-009	Previsión Celdas MT Abonado CTA-4	-	Planta Segunda	Para Zonas Comunes
CMT-010	Previsión Celdas MT Abonado CTA-2	-	Planta Segunda	Para Cines (no objeto proyecto)
TRA-001	Transformador abonado CTA-3	1600 kVA	Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
TRA-002	Transformador abonado CTA-3	1600 kVA	Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
TRA-003	Previsión espacio para Transformador abonado CTA-1	-- kVA	Planta Baja	Para Hipermercado (no objeto proyecto)
TRA-004	Previsión espacio para Transformador abonado CTA-1	-- kVA	Planta Baja	Para Gran Superficie (no objeto proyecto)
TRA-005	Transformador abonado CTA-4	-- kVA	Planta Segunda	Para Zonas Comunes
TRA-006	Transformador abonado CTA-4	-- kVA	Planta Segunda	Para Zonas Comunes
TRA-007	Previsión espacio para Transformador abonado CTA-2	-- kVA	Planta Segunda	Para Cines (no objeto proyecto)
TRC-001	Transformador compañía CTC-5	400 kVA	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
TRC-002	Transformador compañía CTC-5	400 kVA	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
TRC-003	Transformador compañía CTC-2	630 kVA	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
TRC-004	Transformador compañía CTC-2	630 kVA	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
TRC-005	Transformador compañía	630 kVA	Planta	Para locales comerciales

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW/kVA)	Situación	Comentarios
	CTC-1		Sótano -1	
TRC-006	Transformador compañía CTC-1	630 kVA	Planta Sótano -1	Para locales comerciales
TRC-007	Transformador compañía CTC-3	400 kVA	Planta Baja	Para locales comerciales
TRC-008	Transformador compañía CTC-3	630 kVA	Planta Baja	Para locales comerciales
TRC-009	Transformador compañía CTC-4	630 kVA	Planta Baja	Para locales comerciales
TRC-010	Transformador compañía CTC-4	630 kVA	Planta Baja	Para locales comerciales
CGBT-001	Cuadro General Baja Tensión		Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
CGBT-002	Previsión espacio para Cuadro General Baja Tensión		Planta Baja	Para Gran Superficie (no objeto proyecto)
CGBT-003	Previsión espacio para Cuadro General Baja Tensión		Planta Segunda	Para Cines (no objeto proyecto)
CGBT-004	Cuadro General Baja Tensión		Planta Segunda	Para Zonas Comunes
CSAI-001	Cuadro General SAI		Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
SAI-001	Sistema de alimentación ininterrumpida	120 KVA	Planta Sótano -1	Para Zonas Comunes
GE-001	Grupo electrógeno	1750 KVA	Planta Segunda	Para Zonas Comunes
GE-002	Previsión espacio para Grupo Electrógeno	-- kVA	Planta Baja	Para Gran Superficie (no objeto proyecto)
GE-003	Previsión espacio para Grupo Electrógeno	-- kVA	Planta Baja	Para Cines (no objeto proyecto)
FV-001	Instalación fotovoltaica	359,55 kWp	Planta	Paneles de 255 wp

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW/kVA)	Situación	Comentarios
			Primera en marquesina	

*Todas las potencias son trifásicas.

5.6. EQUIPOS DE TRANSPORTE (ASCENSORES / ESCALERAS MECÁNICAS, ETC.)

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
EM-001	Escalena mecánica 1	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-002	Escalena mecánica 2	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-003	Escalena mecánica 3	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-004	Escalena mecánica 4	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-005	Escalena mecánica 5	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-006	Escalena mecánica 6	20	Conecta Planta Sótano -2 con Sótano -1	
EM-007	Escalena mecánica 7	20	Conecta Planta Sótano -1 con Baja	
EM-008	Escalena mecánica 8	20	Conecta Planta Sótano -1 con Baja	
EM-009	Escalena mecánica 9	20	Conecta Planta Sótano -1 con Baja	
EM-010	Escalena mecánica 10	20	Conecta Planta Sótano -1 con Baja	
EM-011	Escalena mecánica 11	20	Conecta Planta Sótano -1 con Baja	
EM-012	Escalena mecánica 12	20	Conecta Planta Sótano -1	

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
			con Baja	
EM-013	Escalena mecánica 13	20	Conecta exterior con Planta primera	
EM-014	Escalena mecánica 14	20	Conecta exterior con Planta primera	
EM-015	Escalena mecánica 15	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-016	Escalena mecánica 16	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-017	Escalena mecánica 17	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-018	Escalena mecánica 18	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-019	Escalena mecánica 19	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-020	Escalena mecánica 20	20	Conecta Planta Baja con Primera	
EM-021	Escalena mecánica 21	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
EM-022	Escalena mecánica 22	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
EM-023	Escalena mecánica 23	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
EM-024	Escalena mecánica 24	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
EM-025	Escalena mecánica 25	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
EM-026	Escalena mecánica 26	20	Conecta Planta Primera con Segunda	
TR-001	Travelator 1	25	Conecta Planta Sótano -2	

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
			con entreplanta	
TR-002	Travelator 2	25	Conecta Planta Sótano -2 con entreplanta	
TR-003	Travelator 3	25	Conecta entreplanta con Planta Sótano 1	
TR-004	Travelator 4	25	Conecta entreplanta con Planta Sótano 1	
TR-005	Travelator 5	25	Conecta Planta Sótano 1 con entreplanta Baja	
TR-006	Travelator 6	25	Conecta Planta Sótano 1 con entreplanta Baja	
TR-007	Travelator 7	25	Conecta entreplanta Baja con Planta Baja	
TR-008	Travelator 8	25	Conecta entreplanta Baja con Planta Baja	
TR-009	Travelator 9	25	Conecta exterior con Planta Baja	
TR-010	Travelator 10	25	Conecta exterior con Planta Baja	
AS-001	Ascensor 1	15	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera	
AS-002	Ascensor 2	15	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera	
AS-003	Ascensor 3	15	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Primera	
AS-004	Ascensor 4	15	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Segunda	
AS-005	Ascensor 5	15	Conecta Planta Sótano -2 con Planta Segunda	
AS-006	Ascensor 6	15	Conecta Planta Sótano -2	

Referencia	Equipo	Pot. Electrica Ud (kW)	Situación	Comentarios
			con Planta Segunda	
MO-001	Montacargas 1	25	Conecta Planta Baja con Planta Primera	
MO-002	Montacargas 2	25	Conecta Planta Baja con Planta Primera	
MO-003	Montacargas 3	25	Conecta Planta Baja con Planta Segunda	
MO-004	Montacargas 4	25	Conecta Planta Baja con Planta Segunda	

6. COMBUSTIBLES

6.1. GAS

Se ha previsto la instalación de gas natural para dar servicio a los siguientes consumidores:

- Locales de restauración del centro comercial
- Instalación de calefacción para los locales comerciales, los cines y el hipermercado (estos dos últimos contarán con una caldera de gas propia, cuyo diseño está fuera del alcance de este proyecto)
- Caldera de gas para el suministro de ACS a las zonas comunes del centro comercial (cuartos húmedos)

Se ha realizado la siguiente estimación de caudales máximos de G.N. para los locales de restauración (en función de la superficie):

SUP. LOCAL RESTAURACION	Q Instantáneo Máximo (m ³ /h)
SUP ≤ 50 m ² .	1,84 m ³ /h.
50 m ² . < SUP ≤ 100 m ² .	3,16 m ³ /h.
100 m ² . < SUP ≤ 200 m ² .	5,26 m ³ /h.
200 m ² . < SUP ≤ 300 m ² .	6,32 m ³ /h.
300 m ² . < SUP	9,47 m ³ /h.

La producción de agua caliente para calefacción se realizará mediante 4 calderas de condensación de GN de 1.000 kW cada una (4.000 kW totales).

La producción de ACS se realizará mediante 1 caldera de condensación de 70 kW.

Para la producción de agua caliente para calefacción de los cines e hipermercado se estima que cada uno deberá instalar una caldera de condensación de 400 kW. En estos locales se ha contemplado solo la previsión de espacio técnico para sus necesidades, que serán confirmadas en sus proyectos específicos.

6.2. GASOIL

Se ha previsto espacio en los cuartos técnicos del aparcamiento para la colocación de tres depósitos nodrizas de combustible diesel para el funcionamiento de los grupos electrógenos si fueran requeridos en fases posteriores del proyecto por algún local comercial.

7. ACOMETIDAS DE INSTALACIONES

Se han previsto las siguientes acometidas:

- Agua: Se prevén dos nuevas acometidas de agua (agua potable y protección contra incendios). Las acometidas serán desde la red de agua potable presurizada de FD ϕ 150mm. Ambas acometidas se realizarán en la calle B junto a la glorieta 2.
- Saneamiento: Se prevén dos nuevas acometidas con la red exterior de saneamiento de ϕ 400mm. Una acometida se realizará en la calle B junto a la glorieta 1 y la otra en la calle B junto a la glorieta 2.
- Pluviales: Se prevén cuatro acometidas a la red exterior de pluviales de PVC ϕ 400mm y una acometida a la red exterior de pluviales de PVC ϕ 500mm. Una acometida se realizará en la calle A junto a la glorieta 1, otra en la calle A junto a la glorieta 2, dos de las acometidas se encuentran en la calle B junto a la glorieta 2 y la última en la calle B, cercana a la glorieta 1.
- Electricidad: Se prevé una acometida a la red exterior de Iberdrola de 20 kV.
- Telecomunicaciones Se prevén acometidas a la parcela acorde al proyecto de urbanización de la zona.
- Gas Natural: Sé prevé una acometida de gas natural desde la red exterior de MPB.

La ubicación de todas las acometidas está indicada en el plano que pertenece a la serie Proyecto de Urbanización – Redes Exteriores - Acometidas.

8. INTERRELACIONES CON OTRAS ACTIVIDADES, INSTALACIONES, SISTEMAS O ELEMENTOS EXTERNOS A LA ACTIVIDAD.

8.1. INCIDENCIAS DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN GENERAL

La actividad a desarrollar es la de CENTRO COMERCIAL e instalaciones asociadas, por lo que, en condiciones normales de funcionamiento de la actividad, no deberá originar problemas, ni presentar de manera importante ninguna incidencia significativa de tipo perturbador o contaminante, que no sean las propias y características generadas por el particular régimen de funcionamiento de la actividad.

Por lo tanto, la actividad prevista se puede considerar como de nula o baja intensidad respecto de la contaminación de la atmósfera. No obstante, durante el funcionamiento normal de la actividad, parece evidente que pueden producirse posibles incidencias y perturbaciones en mayor o menor grado, como consecuencia de situaciones atmosféricas especiales, por funcionamiento defectuoso de los sistemas o por otros eventos, que en cualquier caso deberán de considerarse como extremos.

En líneas generales una relación de las posibles incidencias y perturbaciones que pueden preverse, serán las que se indican y describen en los apartados siguientes:

8.1.1. Enumeración y valoración de posibles incidencias

Entre las posibles incidencias que pueden presentarse durante el desarrollo y el funcionamiento de la actividad y la explotación del CENTRO COMERCIAL en Benidorm, se encuentran las que relacionan y describen en los subapartados siguientes.

8.1.2. Emisiones de gases, humos, polvos, olores y aires calientes o enrarecidos

De acuerdo con el uso del edificio y el desarrollo de la Actividad (CENTRO COMERCIAL) pueden producir emisiones de gases, humos, polvos, olores y aires calientes y enrarecidos, a consecuencia del funcionamiento de los sistemas generales tales como pueden ser los grupos electrógenos, las ventilaciones de aseos y escaleras, y el funcionamiento de los grupos frigoríficos condensados por aire.

En todos los casos, los equipos generadores de emisiones estarán dotados de los elementos reglamentarios, y se garantizará que se han tomado las medidas complementarias y auxiliares necesarias para tratar y depurar las emisiones generadas, con el fin de minimizarlas y garantizar los valores de los parámetros dentro de los límites reglamentarios, como ya se ha indicado en los apartados anteriores de esta memoria. Se contemplarán asimismo las preceptivas labores de mantenimiento preventivo que garanticen, en cualquier momento, la delimitación de los parámetros de emisión a los establecidos por ley.

Se indican de forma más explícita en otros puntos de la presente Memoria, las medidas correctoras que se han tenido en cuenta y aplicado en las instalaciones y los equipos, para garantizar que se cumple la Normativa y Reglamentación vigente específica y aplicable a cada una de las Instalaciones, así como la Ordenanza del Medio Ambiente Urbano del Ayto. de Benidorm.

8.1.3. Vertidos y residuos

No se prevé que la actividad a ejercer y desarrollar, pueda producir ningún tipo de vertidos líquidos a la red de saneamiento que puedan contener sustancias líquidas o sólidas en suspensión y que puedan considerarse nocivas o peligrosas para la salud y degradantes y contaminantes del medio ambiente.

Las únicas aguas residuales producidas por la Actividad serán las pluviales, las fecales y las que se originan como consecuencia de las operaciones de mantenimiento y limpieza de los locales y que son recogidas y conducidas por la red de desagües y saneamiento del edificio y vertidas finalmente a la red general de alcantarillado público, mediante redes separativas.

En cualquier caso, las medidas correctoras que se han tomado para garantizar el “no vertido” de elementos incontrolados y potencialmente tóxicos y peligrosos a la red de saneamiento son las siguientes:

- Los aparcamientos dispondrán de arquetas de registro separadora de grasas y sólidos, antes de su conexión a la red exterior de saneamiento de la urbanización.
- En líneas generales los dispositivos de evacuación de vertidos, las acometidas a la red general de saneamiento y, en general, todas las instalaciones relacionadas con esta finalidad, se han realizado de acuerdo con las normas, y los reglamentos específicos aplicables a estas instalaciones.
- Para evitar un vertido de combustible a la red en el caso de una fuga o derrame de combustible del grupo electrógeno durante su eventual funcionamiento, se dispondrá de arqueta separadora de hidrocarburos.

8.1.4. Transmisión y Perturbaciones por ruidos

En este apartado se ha realizado una prognosis del impacto sonoro que producirá la maquinaria del centro comercial de Benidorm, de forma que se han simulado los principales focos de ruido de los equipos del sistema de ventilación, grupos electrógenos de emergencia y de otros equipos electromecánicos de menor entidad, con la finalidad de determinar los niveles emitidos al exterior y así estudiar el cumplimiento con lo establecido en la legislación aplicable.

Seguidamente se muestran los límites máximos admisibles marcados en la legislación autonómica, límites seguidos en este apartado, al ser los más restrictivos entre los nacionales, autonómicos y municipales:

USO DOMINANTE	NIVEL SONORO (dBA)	
	LAeq día (08-22h)	LAeq noche (22-08h)
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45

Tabla 9. Tabla 1 del
la Ley 7/2002

Terciario	65	55
Industrial	70	60

Anexo II de

Para evaluar las perturbaciones por ruido con la puesta en funcionamiento del centro comercial se ha evaluado el ambiente sonoro actual, mediante medidas "in situ" en los receptores sensibles próximos a la instalación, estableciendo así un escenario de situación pre-operacional.

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de los puntos de medida en la zona de estudio:



Figura 1. Localización de los puntos de medida

Los resultados obtenidos en estas mediciones fueron los siguientes:

Punto de medida	Periodo de medida	Nivel de Evaluación LAeq	Descripción de la zona evaluada	Valor límite
P1	Diurno	50,0	Frente urbano de la "Urbanización Barrina"	55 dBA
	Nocturno	55,0	Uso residencial	45 dBA
P2	Diurno	57,0	Frente urbano zona l'Altet	55 dBA
	Nocturno	59,0	Uso residencial	45 dBA
P3	Diurno	70,0	Local para eventos: Finca "Les Palmeres"	65 dBA
	Nocturno	63,0	Uso Terciario	55 dBA

Punto de medida	Periodo de medida	Nivel de Evaluación LAeq	Descripción de la zona evaluada	Valor límite
P4	Diurno	70,0	Edificio más cercano del paraje "els Tolls"	55 dBA
	Nocturno	48,0	Uso residencial	45 dBA
P5	Diurno	58,0	Zona de centros docentes Uso educativo	45 dBA
	No se realizó medición en el periodo nocturno al no existir actividad en los centros educativos			

Comprobándose que en la situación pre-operacional, los niveles actuales registrados en la campaña de mediciones de campo superan los niveles máximos permitidos en prácticamente todos los receptores sensibles y periodos estudiados.

A continuación, se simuló mediante software especializado en acústica, la situación futura que existirá una vez ejecutado y puesto en funcionamiento el centro comercial, obteniendo los niveles de ruido que la maquinaria de éste emite al exterior.

Para esta tarea se utilizó un software de predicción sonora, programa que incorpora el método de cálculo necesario para cálculo de ruido industrial y que utiliza el trazado de líneas imaginarias (rayos sonoros) a partir de los puntos receptores. Cada vez que un obstáculo (edificios, barreras, zonas de vegetación, etc.) se interpone en la trayectoria de los rayos sonoros, se producen alteraciones en la propagación del ruido (reflexiones, difracción y efectos debidos al tipo de superficie) que son tenidas en cuenta en el cálculo. Para cada rayo sonoro, se calculan las pérdidas de energía en el trayecto desde la fuente hasta el receptor (efecto distancia, efecto suelo, absorción del aire). De este modo, el nivel de presión sonora en el punto receptor se obtiene como resultado de la suma de las contribuciones energéticas correspondientes a cada rayo.

Tras la realización del modelo digital del terreno y la introducción de las distintas fuentes de ruido que simulan las diferentes maquinarias del centro comercial susceptibles de producir ruido, se obtuvieron los niveles de ruido procedentes del centro comercial que le llegarán a los receptores antes mencionados.

Obteniéndose que en todos los receptores de uso residencial los valores que producirá la maquinaria del futuro centro comercial estarán por debajo de los 45 dBA tanto para el periodo diurno como para nocturno, y de 36 dBA en el receptor de uso educativo en periodo diurno (único periodo con actividad en los centros educativos). Resultando, que la maquinaria del futuro centro comercial generará niveles mucho menores que los niveles obtenidos en las mediciones "in situ" para la situación pre-operacional, de manera que, los niveles de ruido generados por la actividad del centro comercial se verán encubiertos por el ruido de fondo existente en la actualidad.

Pudiendo concluir, que de acuerdo con las características y condiciones de funcionamiento de la actividad que nos ocupa, no se prevé, que el ruido generado por las instalaciones del centro comercial provoque niveles superiores a los máximos permitidos en los receptores sensibles estudiados, cumpliendo con la legislación vigente en cuanto a valores de inmisión, y quedando totalmente enmascarados por el ruido actual existente en la zona.

8.1.5. Perturbaciones por vibraciones

No se prevé que durante el funcionamiento de la Actividad, se puedan transmitir vibraciones que puedan ser generadoras de perturbaciones y por lo tanto de molestias. Para garantizar lo expresado, se han tomado las medidas reglamentarias, necesarias y convenientes (Bancadas, amortiguadores y aislantes) para que durante el funcionamiento de los equipos y máquinas de los sistemas instalados, no se puedan producir en ningún caso transmisión de vibraciones superiores a los valores máximos reglamentados.

Tanto en lo que respecta a los niveles de producción y transmisión de ruidos, como de vibraciones, se han tenido en cuenta los valores que vienen fijados como máximo en la DB-HR.

Se indican más adelante, las medidas correctoras que se han tenido en cuenta y que se han tomado en las instalaciones, para garantizar que en todo momento se cumplen los valores de los parámetros máximos reglamentados.

8.1.6. Otras repercusiones

De acuerdo con las instalaciones y equipamiento que se dotará al edificio para su adecuación a la actividad prevista en el mismo, no se prevé ni se consideran otras incidencias especiales o particulares que puedan producirse durante el funcionamiento de la actividad, que no hayan sido indicadas en los apartados anteriores.

8.2. MEDIDAS CORRECTORAS CONSIDERADAS

Las posibles incidencias que pueden producirse durante el funcionamiento normal de la actividad y que se han indicado en los apartados anteriores, pueden ser en gran medida reducidas, controladas y neutralizadas, mediante la adopción de medidas correctoras, según la siguiente exposición.

8.2.1. Contra la contaminación en general

Las medidas tomadas en las instalaciones y en el funcionamiento de los equipos, para la protección del Medio Ambiente Natural frente a todas las formas de contaminación posibles, se derivan del cumplimiento de los diferentes Reglamentos, de la definición de los criterios de diseño de las instalaciones y de las soluciones técnicas propuestas y desarrolladas. Entre las medidas tomadas que merecen destacarse por su importancia, se encuentran las que se describen a continuación.

8.2.2. Protección de la Atmósfera frente a la Contaminación por formas de la Materia

Entre las medidas correctoras tomadas para controlar y minimizar este tipo contaminación, se tendrán en cuenta las contempladas en normativas y reglamentos de tipo local, autonómico y estatal.

8.2.3. Protección de la Atmósfera frente a la Contaminación por formas de la Energía

Entre las medidas correctoras tomadas para controlar y minimizar este tipo contaminación, pueden enumerarse las siguientes:

- En el exterior de los edificios, no se producirán ruidos que sobrepasen los 55 dBA durante el día y 45 dBA durante la noche.
- En el interior de los edificios, el nivel de ruido transmitido a ellos desde el exterior de los mismos no superarán los 45 dBA, tanto durante el día como durante la noche.
- La transmisión de ruidos en el interior de los locales y dependencias del edificio y hacia el exterior, se evitará, reducirá o eliminará, mediante el aislamiento acústico producido por los elementos constructivos que separan los lugares donde están colocados los elementos productores de ruido o mediante sistemas auxiliares. Los cerramientos de los cuartos y edificios estarán de acuerdo con lo exigido por el CTE y por las Ordenanzas de las Normas Urbanísticas.
- Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de mantenimiento y conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como mediante la interposición de dispositivos y sistemas antivibratorios adecuados.
- No se realizarán anclajes directos a máquinas o a soportes de la misma o a cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales de cualquier clase o actividad o elementos constructivos del edificio.
- El anclaje de toda máquina u órgano móvil en suelos o estructuras no medianeras o directamente conectadas a los elementos constructivos de la edificación, se dispondrán siempre interponiendo dispositivos y sistemas antivibratorios adecuados a las perturbaciones previstas durante el funcionamiento de los equipos.
- Las máquinas de arranque violento deberán estar ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo firme y aisladas de la estructura de la edificación y del suelo del local en el que están colocadas, por medio de materiales absorbentes de las vibraciones o sistemas equivalentes.
- Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, que estén conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de vibraciones generadas en tales máquinas.
- Las bridas y los soportes sobre los que se fijan los conductos tendrán elementos antivibratorios.
- Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de las vibraciones. Se instalarán elementos silenciadores en aquellos tramos de conductos y chimeneas de escape de gases en los que las condiciones de velocidad así lo requieran, para evitar la transmisión de ruido al ambiente por encima de los valores reglamentados.
- En los circuitos de agua se tomarán las medidas pertinentes para que no se presente el efecto de golpe de ariete.
- En principio y de acuerdo con las características técnicas de los equipos y de la maquinaria a instalar para el desarrollo de la actividad, no se han previsto medidas correctoras especiales respecto de las

radiaciones ionizantes, por no haber fuentes emisoras durante el funcionamiento de las mismas, que no sean las existentes por el propio entorno natural.

- Se evitará en la medida de lo posible acercar las bandejas de cableado de alta potencia tanto horizontal como vertical, a los puestos de trabajo.

8.2.4. Protección contra los desechos y residuos sólidos

No se prevé en principio que la actividad genere desechos y residuos sólidos que puedan catalogarse como potencialmente tóxicos o peligrosos.

Para garantizar el almacenamiento y recogida se han tomado, como medidas previas las siguientes:

- Las áreas interiores del edificio y las zonas exteriores colindantes deberán de estar limpias, para lo que se realizarán las operaciones de limpieza que sean necesarias con el fin de garantizar las debidas condiciones de salubridad e higiene en los edificios y en las áreas comunes exteriores.
- Los residuos sólidos orgánicos de tipo urbano serán retirados en principio, por los servicios de limpieza municipales, para lo que se han tomado las medidas adecuadas de accesibilidad de los medios de transporte del servicio de recogida de basuras.

8.2.5. Protección de los Recursos Hídricos frente a la Contaminación por Vertidos a la Red General de Saneamiento

Las medidas correctoras que se han tomado para garantizar el “no vertido” de elementos incontrolados y potencialmente tóxicos y peligrosos a la red de saneamiento son las siguientes:

- Los aparcamientos dispondrán de arquetas de registro separadora de grasas y sólidos, antes de su conexión a la red exterior de saneamiento.
- En líneas generales los dispositivos de evacuación de vertidos, las acometidas a la red general de saneamiento y, en general, todas las instalaciones relacionadas con esta finalidad, se han realizado de acuerdo con las normas y los reglamentos específicos aplicables a estas instalaciones.

8.2.6. Protección contra el riesgo de Incendio y/o Explosión

En otros apartados del proyecto se han indicado las medidas que se han tomado en cuanto a los sistemas e instalaciones de prevención, detección, alarma y extinción de incendios, por lo que se considera que no es necesario tomar medidas correctoras complementarias y especiales.

No obstante, desde el punto de vista de la prevención de incendio y de la propagación del fuego en los edificios, se han tenido en cuenta y tomado, las siguientes medidas de seguridad complementarias:

- Los conductores y cables de los circuitos eléctricos de alimentación se encuentran canalizados y protegidos, en todos los casos, mediante sistemas formados por materiales no propagadores del incendio y autoextinguibles.
- Los conductores eléctricos utilizados en las instalaciones eléctricas del edificio tienen características, en cuanto al comportamiento al fuego, de ser no propagadores del incendio y de baja o nula emisión de humos tóxicos y opacos. En algunos casos, para garantizar el funcionamiento de

equipos y sistemas vitales para la seguridad del edificio, se han previsto cables y conductores del tipo resistente al incendio.

- Se han instalado interruptores diferenciales de alta sensibilidad, para control de fugas y aislamientos de los cables y conductores eléctricos.
- Los huecos y patinillos con sus registros para los servicios de suministro eléctrico, estarán dotados de sistemas de protección pasiva contra el fuego, con características de resistencia o de retardo del fuego.
- No se han empleado en la construcción del edificio ningún elemento ni material inflamable capaz de producir humos o gases tóxicos.
- De acuerdo a la GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN BT-29 (del REBT) "PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN" y teniendo en cuenta el caudal de extracción diseñado en el aparcamiento (6 r/h de acuerdo a las Ordenanzas municipales y superior al exigido por CTE), se considera el aparcamiento como zona desclasificada en cuanto al riesgo de explosión.

8.2.7. Protección contra Riesgo de Personas e Instalaciones

Entre otras medidas generales, pueden enunciarse como más significativas las siguientes:

- Las instalaciones eléctricas de B.T. y los equipos eléctricos cumplirán las especificaciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se han instalado interruptores a pie de los equipos para corte de la energía eléctrica.
- Se han previsto protecciones físicas para el acceso a las áreas y máquinas y equipos, como pueden ser los cerramientos, las vallas, barandillas, rodapiés, limitaciones de acceso, aislamientos y otros sistemas similares.
- Se colocarán carteles informativos y de seguridad en las Salas de Maquinas, donde se indicarán las instrucciones a seguir en caso de emergencia, y la indicación del nombre, dirección y teléfono de la Empresa encargada del mantenimiento, así como la dirección y el teléfono del Servicio de Bomberos más próximo.
- Se situarán señales informativas de peligro y de riesgo de contacto eléctrico en aquellos cuartos técnicos, dependencias y equipos que reglamentariamente sea necesario.
- Se tomarán medidas de Protección contra los contactos eléctricos tanto directos como indirectos, de acuerdo con las recomendaciones e instrucciones técnicas que se indican en el R.E.B.T., el R.A.T. y en R.C.E.S. Y C.T.
- Se adecuarán los diversos espacios a las condiciones de niveles de iluminación y uniformidades adecuados, y en función de la actividad a ejercer y del uso que se ha previsto en las distintas dependencias del edificio.
- Todos los conductos que distribuyen aire acondicionado y ventilación incluirán, cuando atraviesen elementos constructivos que constituyen sectores de incendios diferenciados, compuertas



Contratista
del Proyecto



Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco
Promotor

cortafuego de actuación automática, cuya característica de resistencia al fuego estará de acuerdo con el elemento compartimentador, incluyendo sellado resistente al fuego, de acuerdo con el CTE.

- Se dotará a las instalaciones eléctricas de adecuados sistemas de control y de elementos de protección contra sobretensiones, sobreintensidades, contactos directos y contactos indirectos, que pudieran aparecer de forma permanente o accidental.

9. CONCLUSIÓN FINAL

En las páginas anteriores, se ha definido la Actividad prevista para Centro Comercial en Benidorm. También se han definido los usos previstos en las diferentes áreas y se han descrito las características técnicas generales y dimensionales de las instalaciones necesarias, habiendo quedado reflejadas las mismas en esta Memoria y en el resto de documentos del proyecto.

Se considera, por tanto, que se han cumplido los requisitos reglamentarios para que la información suministrada sea suficientemente clara y precisa, y se pueda garantizar que se cumplen las medidas reglamentarias y que se conocen las características de la actividad y de las instalaciones.

Madrid, Abril de 2017
Arquitecto/s Autor/es del Proyecto:



Fdo. **Carlos Fontecha Andujar**
Arquitecto
Colegiado nº 50.434

10. PRESUPUESTO APROXIMADO

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	135.616,00	0,38%
2	DEMOLICIONES Y ADAPTACIONES	58.455,00	0,17%
C.2	FACHADAS	4.450.821,75	12,61%
C.3	CUBIERTAS Y LUCERNARIOS.....	2.563.317,10	7,26%
D.1	ESTRUCTURAS SOBRE RASANTE	2.082.991,79	5,90%
E.1	DIVISIONES INTERIORES Y ALBAÑILERÍA GENERAL.....	1.867.721,21	5,29%
E.2	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....	1.715.591,26	4,86%
E.3	PAVIMENTOS.....	2.816.486,59	7,98%
E.4	CARPINTERÍA DE MADERA.....	171.282,05	0,49%
E.5	CARPINTERÍA METÁLICA, PVC Y VIDRIOS INTERIORES.....	418.027,52	1,18%
E.6	CERRAJERÍA.....	1.331.139,71	3,77%
E.7	PINTURA.....	304.435,22	0,86%
E.8	SEÑALÉTICA BÁSICA.....	87.701,97	0,25%
F.1	INSTALACIÓN ELECTRICIDAD.....	3.069.913,43	8,70%
F.2	ILUMINACIÓN.....	1.405.314,42	3,98%
F.3	COMUNICACIONES Y SISTEMAS.....	753.008,68	2,13%
F.4	FONTANERÍA	550.758,28	1,56%
F.5	APARATOS SANITARIOS.....	111.106,16	0,31%
F.6	CLIMATIZACION.....	3.998.842,64	11,33%
F.7	BMS.....	339.384,55	0,96%
F.8	INSTALACIÓN DE GAS.....	80.679,84	0,23%
F.9	INSTALACIÓN DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN	1.686.046,51	4,78%
F.10.1	DETECCIÓN INCENDIOS.....	275.298,45	0,78%
F.10.2	EXTINCIÓN INCENDIOS.....	1.500.772,18	4,25%
F.11	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD.....	259.559,24	0,74%
F.12	INSTALACIÓN SOLAR.....	1.325.581,40	3,76%
F.13	INSTALACIONES ESPECIALES.....	443.466,65	1,26%
F.14	ACOMETIDAS.....	155.038,76	0,44%
29	CONTROL DE CALIDAD.....	100.765,00	0,29%
30	SEGURIDAD Y SALUD.....	504.345,00	1,43%
31	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	723.663,89	2,05%
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (PEM).....		35.287.132,25	100,00%
	13,00% Gastos Generales.....	45.873,27	
	6,00% Beneficio Industrial.....	21.172,28	
TOTAL GG + BI		67.045,55	
PRESUPUESTO BSE DE LICITACIÓN SIN IVA.....		35.354.177,80	
	21,00% IVA.....	7.424.377,34	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....		42.778.555,14	



Contratista
del Proyecto



Hill International

Project
Management

ARANGUREN
& GALLEGOS
Arq. Concepto

**PROYECTO TÉCNICO
DE LA ACTIVIDAD
CENTRO
COMERCIAL en
BENIDORM**

unibail·rodamco

Promotor

En la tabla anterior se presenta el resumen del presupuesto, obteniendo la cifra total de la inversión que asciende a la suma de **42.778.555,14 € (Cuarenta y dos millones setecientos setenta y ocho mil quinientos cincuenta y cinco euros con catorce céntimos)**.

Madrid, Abril de 2017
Arquitecto/s Autor/es del Proyecto:

Fdo. **Carlos Fontecha Andujar**
Arquitecto
Colegiado nº 50.434