



Proyecto **ADAPTACIÓN DE LOCAL INDUSTRIAL.
MEMORIA DE ACTIVIDAD Y OBRA para:
“SERVICIOS EMPRESARIALES tipo I”
PLAZA DE DOCTOR LOZANO 11- BAJO MADRID**

autor José Manuel Alonso de Caso Méndez, arquitecto
fecha **JUNIO 2021**

propiedad **CONFEDERACIÓN GENERAL DEL TRABAJO - CGT.**

ÍNDICE

EL LOCAL
1. IDENTIFICACION, OBJETO DE LA MEMORIA DE ACTIVIDAD Y TITULAR
1.1. ANTECEDENTES
1.2. OBJETO DE LA MEMORIA
1.3. TITULAR, SITUACION DEL LOCAL Y ACTIVIDAD
1.4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA de ACTIVIDAD Y OBRA
2. MEMORIA DESCRIPTIVA, CARACTERISTICAS GENERALES DEL LOCAL.
2.1. DESCRIPCION GENERAL Y EMPLAZAMIENTO
2.2. SUPERFICIES Y ALTURAS
2.3. CONDICIONES DE ACCESO
2.4. CONDICIONES DE ENTORNO
2.5. MEMORIA CONSTRUCTIVA
ACTIVIDAD
3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD Y MEDIDAS CORRECTORAS
3.1. GENERALIDADES
3.2. INSTALACIONES SANITARIAS, HIGIENICAS Y DE SEGURIDAD
3.3. MEMORIA AMBIENTAL
4. CONDICIONES DE PREVENCION Y EXTINCION DE INCENDIOS CUMPLIMIENTO RD.2267/2004, CTE, DB-SI,
5. NORMATIVA Y REGLAMENTACION
6. CUMPLIMIENTO CTE
6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACION
6.2. SALUBRIDAD
6.3. PROTECCION CONTRA EL RUIDO
6.4. AHORRO DE ENERGÍA
6.5. ACCESIBILIDAD
CONCLUSION
MEDICIONES Y PRESUPUESTO
ANEJOS AL PROYECTO
INSTALACION DE B.T.
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN y RITE
CERTIFICADO ENERGÉTICO
JUSTIFICACIÓN RSCIEI RD2267/2004 de 3 diciembre
GESTION DE RESIDUOS
PLAN DE CONTROL
PLIEGO DE CONDICIONES
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLANOS

EL LOCAL

1. IDENTIFICACION, OBJETO DE LA MEMORIA DE ACTIVIDAD Y TITULAR.

1.1. ANTECEDENTES.

Actuando en representación de la Confederación General del Trabajo D. José Aranda Escudero con DNI. 09723852 G, nos realiza el encargo del Proyecto de Reforma, de la que forma parte la presente Memoria descriptiva de Actividad y Obra para la Implantación de la actividad de: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I, según denominación de usos contemplada en el PGOUM 1997 que lo regula, en un local de su propiedad.

El técnico receptor del encargo es:

José Manuel Alonso de Caso Méndez,
NIF. 05352799-D
Arquitecto colegiado 9.500 COAM.
c/ Javier Vicente Montero 10,
El Escorial 28280 - Madrid

1.2. OBJETO DE LA MEMORIA.

El objeto de esta memoria es definir las obras de adecuación del local para la actividad de: "SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I", dedicada específicamente al servicio de la organización consistente en: mantenimiento y diseño de página web, grabación y gestión de datos informáticos, edición y producción de audiovisuales por medios digitales_informáticos....etc, (NO utilizándose en ningún momento del proceso de producción productos químicos o soportes de otro tipo que el electrónico). En el desarrollo de la Actividad, No se producen otros residuos que el papel y similares propios de la actividad de Servicios Empresariales, asimilables a los de terciario oficina.

El presente documento sirve para tramitar y obtener las oportunas autorizaciones de obra, actividad y/o funcionamiento en los Organismos Oficiales, concurrentes, para el ejercicio de la actividad.

La intervención sobre el local, modifica ligeramente su distribución y adecua los acabados e instalaciones existentes, no significando alteración del volumen ni afección alguna sobre la estructura del mismo por lo que la intervención de las obras propuestas se ajusta a la de obras de escasa importancia, obra menor.

Por tanto se trata de una "**Reforma interior de Local. sin afectar a la estructura del edificio**". Para la implantación de una Actividad.

En consecuencia y de acuerdo con la Legislación de aplicación: PGOUM 1997, L2/2012, L 12/2012, L9/2001, L1/2020 y demás legislación de aplicación incluidas las ordenanzas del Ayuntamiento de Madrid relacionadas: OAE, O.Protección del Medio Ambiente Urbano, OMTLU, OPI.....etc, se tramita la autorización en la modalidad de **Declaración Responsable Urbanística**

1.3. TITULAR, SITUACION DEL LOCAL Y ACTIVIDAD.

TITULAR: **Confederación General del Trabajo.**
Domicilio: **Sagunto 15, 1º**
Localidad: **Madrid - 28010**
C.I.F. **G-791966614**
SITUACIÓN LOCAL: **Plaza del Doctor Lozano 11 – Bajo**
REF.CATASTRAL: **4130103VK4743A0002ZR**
DISTRITO: **13, PUENTE DE VALLECAS**
LOCALIDAD: **MADRID**

ACTIVIDAD: **SERVICIOS EMPRESARIALES, TIPO I**, (USO INDUSTRIAL, art.7.4 – C) PGOUM/97

1.4 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA de ACTIVIDAD Y OBRA

- La parcela en la que se propone la implantación está Regulada urbanísticamente por la **Zona de**

- Ordenanza 4**, Edificación en Manzana cerrada según plano de Ordenación del Plan General. Capítulo 8.4 de las normas del mismo.
- La actividad propuesta es: **SERVICIOS EMPRESARIALES, TIPO I, (USO INDUSTRIAL, art.7.4 – C) PGOUM/97**, tiene la consideración de Uso Complementario, según art 8.4.15 y la definición de usos del Título 7, Régimen de Usos de las normas del PGOUM/97. El uso principal del edificio en el que localiza el Local es Residencial, estando los bajos dedicados a usos comercial e industrial.
 - Las obras Propuestas son de Rehabilitación del local en su epígrafe i) **“Acondicionamiento interior del local”**, según la definición de estas en el Art. 1.4.8-3 -d) -i) de las Normas del PGOUM/97. Las obras propuestas contenidas en el Proyecto de instalación de la actividad, se limitan al acondicionamiento del interior del local, renovando las instalaciones: electricidad Abastecimiento de Agua, desagües, saneamiento, Clima, incendios, mejora de aislamientos térmicos, tanto en el suelo como en paredes y techo en contacto con el exterior. Renovación de Pavimentos, sustitución de carpinterías y vidrios de huecos.
 - El local sobre el que ahora se propone realizar la implantación y las obras de Acondicionamiento interior, contó con la ACTIVIDAD de: “TALLER DE MECÁNICA & ELECTRICIDAD DE AUTOMÓVILES. Nº EXP. 114/1998/08445, con fecha de alta 24/11/1998.
 - El edificio sobre el que se propone la intervención No se encuentra incluido en el Catálogo de Bienes a proteger del PGOUM/97

En conclusión y por todo lo expuesto, puede afirmarse que la Actividad y Obras Propuestas, están contempladas como legítimas y posibles según las Normas urbanísticas del PGOUM/97.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA, CARACTERISTICAS GENERALES DEL LOCAL.

2.1. DESCRIPCION GENERAL Y EMPLAZAMIENTO.

- El local se encuentra integrado en la planta Baja de un edificio con uso Residencial y ocupando parcialmente el espacio libre interior del patio de manzana. El Local se desarrolla íntegramente en una sola planta a nivel de calle. La superficie construida total es de es de aproximadamente 320,83 m2. Según la información facilitada por la propiedad el Local está formado por 3 referencias catastrales distintas, todas con acceso directo desde la Plaza Doctor Lozano 11.
- En la actuación se propone dejar un único acceso, el que ocupa el lugar central, suprimiendo los otros dos, lo que facilita la ordenación del conjunto.
- En base a los datos disponibles y al ser una obra interior de adecuación, no hay constancia de ninguna afección a red, tendido o servidumbre. El local dispone de todas las acometidas de servicios necesarias para la actividad propuesta.
- La forma del local resultante es la de una “I” con dos zonas diferenciadas, la primera con acceso desde la calle y otra ocupando parcialmente el interior del patio de manzana, ambas están unidas por pasillo de distribución desde la que se accede a todos los espacios.
- El acceso se realiza directamente a través de un paso de carruajes desde la Plaza del Doctor Lozano 11. En la actualidad los 3 Locales existentes, cuentan con Paso de carruajes desde el espacio público, proponiéndose el mantenimiento únicamente del central, con el doble sentido de mejorar el acceso de P.M.R y facilitar la posible carga y descarga de material al interior del mismo y obtener un mejor control del Local con un único acceso.
- El local se encuentra compartimentado en la actualidad. Proponiéndose mantener aproximadamente la misma división si bien, se abren algunos huecos interiores de comunicación y se sustituye la tabiquería necesaria por otra nueva.

2.2. DESCRIPCION DEL LOCAL PROYECTADO Y REQUISITOS A CUMPLIR.

Hecha la adaptación, el local quedará dividido en tres áreas. Una parte con fachada a la calle en la que se

organiza un despacho de control recepción, zona de descanso espera y oficio, cuarto de limpieza y dos aseos por sexos siendo uno de ellos accesible P.M.R, una zona de distribución y espera como antesala a la tercera Zona de producción (oficina abierta) en la que se crea un despacho de control, producción-administración, zona edición de audiovisuales, pequeña zona de grabación de los videos de producción interna, almacén y archivo. El archivo_almacén se utilizará para acopio de material de oficina, archivo de pequeño material electrónico, documentos, mobiliario....etc.

- a) La fachada principal del local que da a la Calle, quedará abierta en su parte central con un hueco accesible de 3 m de ancho y una altura de 2,40 m libre, siguiendo las necesidades marcadas por la propiedad, el cierre con el exterior será del tipo persiana de lamas de acero motorizada sobre carriles, se crea así una zona de zaguán, que sirve como control y acceso a la zona de oficina interior. A este espacio se abre una ventana que da al despacho. El resto de los huecos de la fachada están cerrados con fijo de carpintería, vidrio laminar y lamas superiores para toma de aire limpio ventilación.
- b) En la fachada a calle y sobre el dintel de cada uno de los tres huecos existentes se ha previsto la colocación de paneles de chapa lacada, sobre los que alojarán los adhesivos de los rótulos con la imagen corporativa, iluminados desde la bandeja superior que recorre toda la fachada, todo según las Normas del Ayto.
- c) Los paños ciegos de la fachada se sanearán, para enfoscarlos posteriormente con mortero de cemento hidrófugo y acabados mediante mano de pintura pétreo color según D.F.
- d) Los muros de delimitación del local, que se corresponden con la separación con los espacios contiguos: Portal de acceso a las viviendas, están realizados a base de fábrica de ladrillo cerámico de 1 pie de espesor. Se trasdosarán por el interior mediante placas de yeso sobre estructura de perfiles de acero galvanizado para pintar y aislante mediante paneles de Lana de Roca de 62 mm de espesor. El suelo del local estará formado por los siguientes materiales:
 - Loseta cerámica sobre solera de hormigón armado en zona de aseos y oficio.
 - Hormigón semipulido en zona diáfana de servicios, pasillo de distribución y archivo_almacén.
 - Tarima de madera sintética tipo C4.
 - El techo del local es de forjado de hormigón armado en la zona en la que la planta superior es de uso residencial sobre el que se coloca un falso techo de paneles acústicos de fibra de madera. Y de panel sándwich de chapa de acero lacado y núcleo de lana de roca de 200 mm de espesor.
 - La estructura portante es a base de Muros de carga de ladrillo macizo y vigas de acero laminado en formación de cercha para la zona de nave del fondo.
- e) El local ha albergado otras actividades y por tanto se encuentra revestido y acabado, aunque su estado de conservación y materiales obliga a la renovación integral de instalaciones y acabados, que se sustituyen atendiendo a mejorar las prestaciones térmicas y de ahorro energético del local. Así como a la adecuación de las instalaciones al marco normativo actual.
- f) Para la nueva actividad se conservará esencialmente la compartimentación actual, si bien al cerrarse dos de los accesos existentes desde la calle, se abren huecos de paso a estos espacios desde el distribuidor central tal y como se especifica en el plano de distribución.
- g) Se pintarán y repararán todos los acabados, se pintarán los techos en color negro en toda la sala principal, el falso techo de paneles de viruta aglomerada de fibra de madera, tipo Heraklit, de la zona de distribución, se acabará en pintura color rojo y el falso techo de escayola, en zona de aseos y oficio, pintado en blanco.
- h) Se pretende por tanto conservar toda la estructura espacial del local prácticamente como se encuentra, limitando el alcance de la intervención todo lo posible, al mínimo necesario.

2.3. SUPERFICIES Y ALTURAS.

El local dispone como ya hemos dicho anteriormente de una superficie construida total de 320,38 m²c, equivalente a una superficie útil de 261,69 m²u, las alturas libres son de 3,24 m en la zona de acceso

y variable de 3,24 m. a 5,50 m. en la zona de cubierta inclinada.

Una vez realizada la adaptación el local dispondrá de las siguientes dependencias y superficies útiles:

Zaguán de acceso.	Sup. útil = 5,52 m ²
Vestíbulo- 1.	Sup. útil = 32,43 m ²
Despacho-recepción.	Sup. Útil = 12,80 m ²
C.Limpieza.	Sup. útil = 3,99 m ²
Aseo-01	Sup. útil = 6,23 m ²
Sala Espera	Sup. Útil = 16,20 m ²
Oficio.	Sup. Útil = 8,35 m ²
Aseo-02	Sup. Útil = 7,71 m ²
Vestíbulo.	Sup. Útil = 11,24 m ²
Archivo-Almacén	Sup. Útil = 21,70 m ²
Despacho- Control	Sup. Útil = 15,81 m ²
Admin_producción	Sup. Útil = 48 m ²
Producción.	Sup. Útil = 83,90 m ²

Total Sup. útil = 261,69 m²

La altura libre mínima de suelo a techo una vez reformado será: **H = 2,90 m** en la zona falso techo vestíbulo, y dependencias de despacho_control, aseos, oficio, y sala de descanso.

2.4. CONDICIONES DE ACCESO.

- El local se encuentra situado al nivel del viario de acceso por Pza. Doctor Lozano 11. La cota final del suelo interior del local es la misma que la del frente a fachada y por tanto no presenta barrera alguna en cuanto a accesibilidad se refiere.
- En cuanto al interior toda la superficie del local se encuentra en un mismo plano, y los pasillos se ha cuidado para que tengan un ancho > 1,20 m y una distribución que permite el giro a Personas con Movilidad Reducida que precisen del uso de sillas de ruedas a cualquier espacio, proyectándose un aseo accesible con espacio de transferencia a ambos lados.
- El acceso dispone de carpintería de aluminio acristalada con apertura manual, y es por tanto un paso libre de obstáculos de 1,10 m de hueco libre de modo que se cumplen las necesidades de evacuación para el aforo estimado de 29 personas, la hoja de paso es batiente hacia el exterior en el sentido de la evacuación, y dotada de apertura antipánico.

2.5. CONDICIONES DE ENTORNO.

- El local se encuentra integrado en un edificio destinado a uso residencial con Locales comerciales e industriales en su Planta Baja. La superficie construida total del local es de 320,28 m²c distribuidos en una sola planta, a nivel de la Planta Baja del edificio.
- Por tanto nos encontramos en el interior de un edificio, en un local proyectado para el mismo uso que se propone, y cuyas dimensiones existentes proyectadas desde el inicio, con el propio edificio no se alteran.
- Dado el tipo de actividad que se pretende implantar, SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I, no se puede derivar ningún tipo de afección en el entorno con la implantación.

2.6. CONDICIONES DE HABITABILIDAD

- La superficie útil total del Local es de 261,69 m².
- El edificio sobre el que se implanta es de uso residencial con bajos de uso comercial e industrial.
- La altura libre en el local va desde 3,24m en zonas más bajas, hasta los 5,25 m interiores en la

zona más alta.

- Toda la planta del local se desarrolla al mismo nivel, y no se dispone de escaleras.
- La cota interior del local es la misma de la rasante en el punto de acceso.
- El local se encuentra en la Planta Baja del edificio y dispone de acceso propio e independiente desde El viario público.
- La ventilación del local será mixta artificial y natural. La aportación y extracción de aire de renovación al local, como se explica en la memoria de actividad, se realiza a través de conducciones de impulsión y retorno conectadas con el exterior.

• **- Exigencia de bienestar e higiene**

•

• **- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1**

- La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

- • En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

- A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de descanso	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

• **Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2**

• **Categorías de calidad del aire interior**

- En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:
- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- **IDA 2** (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo de aire exterior

- El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

- • Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
Despacho	IDA 2	No
Oficinas	IDA 2	No

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
Sala de descanso	IDA 2	No
Sala de reuniones	IDA 2	No
Vestíbulo de entrada	IDA 2	No

•

Filtración de aire exterior

- El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.
- Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.
- Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

•

El método utilizado para el cálculo del volumen de aire de renovación es el siguiente método establecido por el RITE.:

- A. Método directo de caudal de aire exterior por persona. Para espacios interiores en los que la actividad metabólica sea alrededor de 1,2 met, la producción de contaminantes debido a fuentes distintas al ser humano sea baja, y no se fume.

Para el cálculo del caudal de aire exterior por el Método A necesitamos calcular la ocupación del local en función del uso previsto. No se calcula con el documento CTE DB SI, ya que no se refiere a la ocupación máxima debida a criterios de seguridad.

Esta tabla es orientativa para el cálculo de la ocupación típica:

Tipo de uso	m ² /ocupante
Oficinas paisaje	12
Oficinas pequeñas	10
Salas de reuniones	3
Centros comerciales	4
Aulas	2,5
Salas de hospital	10
Habitaciones de hotel	10
Restaurantes	1,5

Esta tabla aparece en UNE-EN 13779:2004 y UNE-EN 13779:2008, tablas 22 y 12 respectivamente. Nosotros tomamos como referencia los valores recomendados.

Según el Método A, la categoría IDA 2 requiere un caudal mínimo de aire exterior por persona de 12,5 l/s, para estos espacios.

Para el cálculo de los caudales que no dependen de la ocupación sino de la superficie útil -método C-, y para la categoría IDA 2, consideramos un caudal mínimo de aire exterior de 0,83 l/s.m² En la tabla siguiente se muestran los cálculos:

VENTILACION	Caudal necesario
-------------	------------------

Producción	672,80 m3/h
Control	80,40 m3/h
Entrada/Vestíbulo	225,51 m3/h
Oficio	43,92 m3/h
Sala de Espera	389,80 m3/h
Despacho	62,18 m3/h

TOTAL	1474,61 m3/h
-------	--------------

El volumen de aire de renovación es de aprox. 1.500 m3/h

La superficie practicable o neta del área. es de 261,69 m2

La ocupación previsible para el cálculo de ventilación será de 10 m2/ocupante en zona producción (asimilado a oficina), 40m2/ocupante almacén, 3m2/ocupante aseos que nos da una ocupación para la superficie practicable de 29 ocupantes. La tasa metabólica de cada ocupante será de 1.6 met.

La demanda de renovación de todo el local será por tanto de 1.500 m3/h < 1.687 m3/h y por tanto la instalación proyectada es suficiente.

La climatización del local se realizará mediante sistema aire/agua. El agua de condensación es en circuito cerrado.

Nota*: Se desarrolla en Anexo independiente Justificación completa del cumplimiento del RITE Y del cálculo del Clima.

2.7. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Descripción de las soluciones adoptadas.

Sustentación del edificio

Es obra interior de adaptación de local, y por tanto este apartado no es de aplicación en este proyecto.

Sistema estructural

Es obra interior de adaptación de local, y por tanto este apartado no es de aplicación en este proyecto.

Sistema envolvente

Definición constructiva de los subsistemas:

Definición constructiva de los subsistemas			
Sobre rasante SR	EXT	fachadas	El local dispone de fachada Principal a la calle Pza. del Doctor Lozano 11. Y fachadas al patio interior Está resuelta mediante carpintería de acero lacado en negro y doble vidrio laminar 4+4/12/4/12/4+4 con Argón en las dos cámaras.
	INT	Paredes en contacto con	espacios habitables Fábrica de 1 pie de Ladrillo cerámico, y trasdós interior de panel de yeso tipo Pladur sobre estructura de aluminio galvanizado. Y exterior mediante SATE con aislante de 100 mm de espesor acabado en revoco de mortero monocapa.

	forjados en contacto con	otros usos	Forjado techo en separación Planta superior de tipo tradicional de viguetas y bovedilla cerámica, acabado suelo loseta cerámica, baldosa terraza, tarima flotante de madera laminada como revestimiento final de acabado.
		espacios habitables	Falso de techo de paneles de fibra de madera en separación con Planta superior, forjado de tipo tradicional de viguetas y bovedilla cerámica acabado suelo loseta cerámica, baldosa terraza, tarima flotante de madera laminada como revestimiento final de acabado.

Bajo rasante BR	EXT e INT	No es de aplicación en este proyecto
-----------------	------------------	--------------------------------------

Medianeras M	1pie de ladrillo + trasdosado Panel cartón Yeso * panel lana de roca 62 mm.
--------------	---

Espacios exteriores a la edificación EXT	<p>Fachada a Calle Ladrillo cerámico revestido mortero hidrófugo acabado pintura pétreo + trasdosado interior panel cartón yeso con aislante Lana de Roca 62 mm</p> <p>Fachada interior a patio en tramos vistos: SATE de 10 cm de espesor revestido mortero monocapa acabado color Blanco crudo sobre 1 pie de ladrillo cerámico. En zonas de medianería trasdosado interior con panel de yeso + panel aislante 62 mm lana de roca.</p>
---	--

Sistema de compartimentación

A continuación se definen los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso. Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Particiones	Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
Partición 1	Las divisiones interiores entre zonas del local y los trasdosados de muros de cerramiento se realizarán según documentación gráfica, mediante estructura de acero galvanizado revestida con doble panel de cartón yeso tipo PLADUR de 13 mm de espesor y aislante Lana Roca 62 mm	90 min	52 dB
Partición 2	Muro 1 pie Ladrillo cerámico macizo y trasdosado Pladur 13 mm con aislante lana de roca 62 mm -	120 min-	65 dB-

Sistemas de acabados

Las características y prescripciones de los acabados de los paramentos se han definido con el fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Acabados

habitabilidad

Revestimientos exteriores	1 pie de ladrillo cerámico + revestimiento SATE de 10 cm espesor, en patio
Revestimientos interiores	Revoco mortero pintura pétreo en fachada calle
Solados	Eficiencia Energética de las Instalaciones de iluminación y funcionalidad

Acabados

seguridad

Revestimientos exteriores	Revoco mortero monocapa.
Revestimientos interiores	Reacción al fuego Propagación interior
Solados	Reacción al fuego Propagación interior

Sistemas de acondicionamiento de instalaciones

Los datos de partida, objetivos, y prestaciones para cada uno de los subsistemas siguientes es:

Datos de partida

Protección contra-incendios	Prevención. Evitar propagación, compartimentación y medios d extinción internos y externos. Evacuación.
Anti-intrusión	Disuasión y sistemas de control.
Electricidad	Seguridad de la instalación. Suministro suficiente para las instalaciones proyectadas.
Alumbrado	Demanda que cumpla con seguridad de uso y dotación necesaria para personas de la tercera edad.
Fontanería	Suministro de agua caliente y fría en todos los puntos proyectados con caudal suficiente.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	Cumplir con las demandas del local
Ventilación	Calidad del aire mediante ventilación natural y/o forzada.
Telecomunicaciones	Cumplimiento de las demandas propias del local.
Instalaciones térmicas del edificio	Cumplimiento de las demandas propias del local.
Suministro de Combustibles	Cumplimiento de las demandas propias del local..
Ahorro de energía	Diseño de local sostenible
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica	No es de aplicación en este proyecto
Otras energías renovables	No es de aplicación en este proyecto

Objetivos a cumplir y prestaciones de proyecto

Protección contra-incendios	Cumplimiento de RD 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra incendios de los establecimientos industriales, CTE, DB SI Seguridad en caso de Incendio, OPI del Ayto de Madrid. Minimizar el riesgo de intrusión.
Anti-intrusión	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones del REBT
Electricidad	Cumplimiento de CTE, DB SU Seguridad de utilización y DB HE exigencias básicas de ahorro de energía
Alumbrado	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes.
Fontanería	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes.
Ventilación	Cumplimiento de CTE, DB HS Calidad del aire interior
Telecomunicaciones	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes.
Instalaciones térmicas del edificio	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes en el RITE
Suministro de Combustibles	Satisfacer la demanda y cumplir con las prescripciones vigentes.
Ahorro de energía	Cumplimiento de CTE, DB HE Exigencias básicas de ahorro de energía

Equipamiento

Definición de baños, aseos, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

Definición

Aseos	Se dispone uno de los aseos del local, accesibles para PMR, dotado de aparatos serie accesible específicos, barras de apoyo, mecanismos, griferías,etc. cumpliendo DB-SUA. Cuarto para usos de limpieza.
-------	---

Nota: Se desarrolla en Anexo independiente, justificación de Protección contra incendios, según normativa concurrente*

LA ACTIVIDAD

3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD Y MEDIDAS CORRECTORAS.

3.1. GENERALIDADES.

- La actividad que se va a desarrollar en este local es la de "SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I", para los trabajos de: administración informática de actividades para afiliados de la organización edición y producción audiovisual. La actividad que se realizará se enmarca en consecuencia dentro de las propias de la organización sindical, estando su producción dirigida exclusivamente al uso interno y no se ejerce ninguna otra actividad. La producción se realiza por medios digitales, no utilizándose en el proceso ningún producto químico u otro soporte de almacenamiento distinto del electrónico.
- La plantilla prevista será de 4 empleados.
- El horario de trabajo previsto será de 10,00 a 21,00 de lunes a sábado, adaptándose en cualquier caso a lo prescrito por parte de los organismos autónomos para este tipo de actividad.
- El aforo máximo previsible conforme al Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios, será de 1 persona cada 10 m² en zona de oficinas (asimilado), 1p/40 m² para uso almacén, 1p/3 m² uso aseo, lo que nos da una ocupación teórica máxima de:

Sup. de Local Servicios Empresariales TIPO I, (asimilado a oficina) = 226,05 m²

Sup. de Almacén - archivo = 21,70 m²

Sup. aseos = 13,94 m²

Aforo teórico (CTE):

$226,05 / 10 \text{ m}^2 + 21,70/40 + 13,94/3 = 26,17+1+5 \text{ personas} = 23+1+5 = 29 \text{ personas}$

Según el RD 2267/2004, la ocupación inicial que se prevé es de un máximo 4 trabajadores, si bien para determinar la ocupación máxima, se ha utilizado lo expuesto en el CTE_DB_SI. por el que se obtiene la ocupación de 29 personas expuesta anteriormente, siendo este aforo (29 p) el utilizado para los cálculos justificativos del dimensionamiento de recorridos de evacuación y resto de Documentos Básicos del CTE.

3.2. INSTALACIONES SANITARIAS, HIGIENICAS Y DE SEGURIDAD.

Seguridad estructural

- Las dimensiones del local permiten que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su integridad y salud, superando los valores mínimos de altura libre de 3 m, superficie libre por trabajador de 2 m² y los 10 m³ no ocupados por trabajador.
- En el lugar de trabajo no existen zonas donde existan riesgos de caídas, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos.
- Los suelos de los lugares de trabajo serán fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Estará resuelto mediante gres cerámico antideslizante en zonas húmedas Aseos, y oficio), Hormigón semipulido en zona de oficina diáfana, almacén, y distribución. En los.
- El local se desarrolla en una única planta encontrándose el nivel del suelo a la misma cota en su totalidad y, por tanto, no existen escaleras, ni huecos en el suelo ni son necesarias barandillas.
- No existen tabiques acristalados, las ventanas en el acceso del local estarán señalizadas y fabricados con vidrio de seguridad para garantizar la integridad de las personas.
- Las vías de circulación, tanto interiores como exteriores, podrán utilizarse conforme al uso previsto de forma fácil y con total seguridad para las personas. El número, situación, dimensiones y

condiciones constructivas de las mismas reflejadas en planos están adecuadas al número potencial de usuarios y a las características de la actividad.

- La anchura de la puerta exterior es de 1,10 m así como la del recorrido de evacuación.
- Las vías de evacuación permanecerán expeditas y desembocan directamente al exterior, evacuando a los trabajadores y ocupantes rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- Las puertas de evacuación abrirán hacia el exterior pudiendo salir fácilmente cualquier persona en caso de urgencia. Estarán señalizadas adecuadamente y equipadas con iluminación de emergencia de suficiente intensidad, al igual que los recorridos por las vías de evacuación.
- En función de las dimensiones y de la actividad que se desarrollará en el local, de los productos que se encuentren en su interior, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes, el establecimiento estará equipado con dispositivos adecuados para combatir los incendios, disponiendo de extintores de polvo y de CO₂, detectores de humos y alarma de incendios. Estos dispositivos tendrán un fácil acceso y manipulación y estarán adecuadamente señalizados.
- La instalación eléctrica no tendrá riesgos de incendio o explosión y los trabajadores estarán debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- Las diferentes zonas del local están dimensionadas y adaptadas para su utilización por parte de personas con Movilidad Reducida.

Orden, limpieza y mantenimiento

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación, en especial, las previstas para la evacuación en casos de emergencia, estarán libres de obstáculos de forma que se utilicen sin dificultades en todo momento.
- Los materiales de los suelos, techos y paredes que configuran las diferentes zonas de trabajo permiten su limpieza y mantenimiento, realizándose periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.
- Estas operaciones de limpieza no constituyen una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen, ejecutándose de la forma y con los medios adecuados.
- Las instalaciones de los lugares de trabajo, en especial, las de protección de incendios, serán objeto de un mantenimiento periódico según la legislación vigente, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

- Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no suponen un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, ni una fuente de incomodidad o molestia para los mismos. Se evitarán las temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables y la radiación solar excesiva.
- La temperatura del local estará comprendida entre 14° y 25°, y la humedad relativa entre el 30% y el 70%. La velocidad de las corrientes de aire originadas por la instalación de ventilación y climatización no superará los 0,35 m/s.
- La ventilación del local se realizará mediante aportación de aire exterior al local a través del hueco de acceso en fachada y en el patio interior y por medio de rejillas, la renovación de aire del local queda así justificada.

- Se dispone en el local de dos unidades climatizadoras compactas encargadas cada una de una zona del Local.
- Por una parte la de la zona próxima al acceso se confía a Máquina tipo INVERTER, con COP mínimo de 3,8 de la que cuelgan los “Splits” para despacho y zona de descanso y Casete para la zona de distribución.
- La otra Máquina se encarga de la climatización de la zona diáfana del fondo y se la ha dotado de conductos de impulsión y retorno de aire. Colocados los retornos a una altura de 50 cm y aproximadamente a 3,00 m los de impulsión, lo que garantiza la correcta distribución y circulación del aire, evitando su estratificación.
- Como decíamos anteriormente, además de la ventilación a través de los huecos de fachada a calle y patio, el local está dotado de conductos de aportación de aire y extracción, conectados a tomas de admisión de aire en fachada y patio.
- El retorno de aire a los equipos de climatización está conectado al conducto de aportación de modo que a través de la impulsión de los equipos climatizadores se garantice la renovación suficiente de aire. El sistema existente está diseñado para garantizar una renovación de aire superior a lo exigido en la normativa sobre condiciones en los lugares de trabajo, a razón de 50 m³ / hora por cada trabajador, y que en nuestro caso serán 4 como máximo simultáneamente.

Nota*: Se desarrolla en Anexo independiente el dimensionado y justificación detallada de toda la instalación de clima descrita, incluyéndose los cálculos realizados.

Iluminación de los lugares de trabajo

- La iluminación en los lugares de trabajo satisface las exigencias visuales de las tareas desarrolladas, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- El Local estará provisto de iluminación artificial general con un nivel de iluminación que superará los 300 luxes medido en zonas de uso general a 85 cm del suelo, para la zona de despachos-comercio, y 150 luxes a nivel de suelo en las zonas de almacén- archivo.
- La distribución de los niveles de iluminación será uniforme, manteniendo unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales del trabajo y evitando variaciones bruscas. En todos los ámbitos, la uniformidad media será superior al 0,6.
- Se evitarán los deslumbramientos directos e indirectos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial, adoptando la necesaria protección solar en la superficie acristalada del acceso al local.

Los lugares de trabajo del local disponen de un alumbrado de emergencia para la evacuación y seguridad de los trabajadores.

Servicios higiénicos y locales de descanso

- El local dispondrá de dos aseos, además uno de ellos se ha proyectado accesible, tanto por los aparatos instalados como por sus dimensiones. Están dotados de lavabo y de inodoro. Dispondrán de espejo, agua corriente, jabón y toallas individuales con garantías higiénicas.
- Estarán provistos de una puerta con cierre interior y de una percha.
- La actividad que se realizará en el local es la de confección de datos informáticos para las actividades propias de la organización y la producción digital de audiovisuales. Aún no siendo exigible para la seguridad o la salud de los trabajadores se ha dispuesto una zona de oficio y otra de descanso para el personal.

Materiales y locales de primeros auxilios

- En el lugar de trabajo se dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, adecuado al número de trabajadores (4) y a los riesgos a que estén expuestos.
- Se localizará en un lugar de fácil acceso para garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
- Se dispondrá de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Este material se revisará periódicamente, se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado y estará señalizado.

Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

En cumplimiento del RD 173/2010 por el que se incorporan al CTE las condiciones de accesibilidad en los edificios para personas con discapacidad, se adoptarán las siguientes medidas:

- Todos los itinerarios interiores al local son accesibles.
- En la traza del itinerario se dispone de espacios libres de giro donde se puede inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro. En los cambios de dirección la anchura de paso permite inscribir un círculo de 1,20 m.
- Las puertas tienen un ancho mínimo de 0,80 m con una altura mínima de 2,0 m. Para las puertas de dos hojas se ha previsto que al menos una tenga el ancho mínimo de 1,10 m.
- Las puertas se dispondrán con dispositivo de fácil apertura mediante presión o palanca.
- A cada lado de las puertas se ha previsto un espacio libre de 1,50 m.
- El pavimento es liso y antideslizante.
- No existe resalto en la entrada del local entre el pavimento interior del local y el de la calle. El resalto de 1,5 cm que se crea por la instalación de suelo flotante de tarima tipo C4, Pergo o similar, se absorbe en el zaguán mediante la creación de una ligera pendiente del 0,5% y el correspondiente perfil de junta entre pavimentos. Igualmente se soluciona ente el pavimento de gres antideslizante de aseos y distribuidor.

En cuanto a Seguridad de Utilización se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

El suelo laminado que se instalará, es apto para su uso en zonas de interior seco y con una pendiente menor del 6% (Clase 2).

- El suelo no presentara juntas ni resaltos de más de 4 mm. Es continuo sin perforaciones ni huecos.
- Las puertas de los aseos dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior. La iluminación se controlará desde el interior.
- Los niveles de iluminación dispuestos exceden con creces la exigencia de 100 lux de iluminancia y con un factor de uniformidad superior al 40%.
- El plano de luminarias se ha dispuesto a 3,00m por encima del nivel del suelo.

3.3. MEMORIA AMBIENTAL.

- El local se encuentra integrado en un edificio destinado a uso Residencial con Planta Baja dedicada a uso industrial y terciario comercial. La superficie construida del local es de 320,38 m² distribuidos en una sola planta a nivel del espacio público por el que tiene el acceso: Plaza del Doctor Lozano 11. El acceso es exclusivo e independiente para el Local.
- El Local, que se desarrolla en una única planta, y está situado en la Plaza del Doctor Lozano 11 en el Término municipal de MADRID.
- La actividad que se realizará en el Local: SERVICIOS EMPRESARIALES, es complementaria a la Actividad de la Organización sindical en la que se enmarca y a la que sirve, desarrollando el trabajo de edición y producción de audiovisuales de temas de actualidad, así como las labores de administración y gestión informática propias de la Organización. Complementariamente a esta actividad se crea una zona de almacén y archivo así como zona de descanso oficio y control de acceso.
- Al fondo del local, se organiza el espacio de producción administración diáfano y zona de despacho de edición y montaje de video y zona de almacén archivo.

- El horario de la actividad será de 9.00 h a 20.30 h de lunes a sábado, estimándose en principio suficiente con 4 trabajadores para la realización de las labores descritas.
- La energía eléctrica será la única fuente energética que se consuma en el local, no disponiéndose de ninguna otra como el gas o derivados del petróleo. La instalación según Proyecto eléctrico realizado se estima con una demanda de potencia máxima de 33,6 kW. Si bien en la contratación debe tenerse en cuenta la eficiencia de los equipos de Clima con una Potencia nominal Total de 19 kW y un COP exigible de 3,8 mínimo, equivalente a una potencia eléctrica demandada de 5 kW.
- Los aseos que dispone el local, necesitan una acometida de abastecimiento de agua que garantizará el suministro de agua sanitaria a nivel doméstico, con un caudal de 2,50 m³/h. Así como conexión a la red de saneamiento, conservándose la existente en la actualidad.

EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS PRODUCIDOS

- Dado el uso de la actividad descrita, no se producirán ni humos, ni gases, ni olores, ni nieblas, ni polvos en suspensión. Tampoco se prevé en ningún caso el almacenamiento de combustible o producto químico alguno en todo el establecimiento.
- Las aguas residuales provenientes de los aseos del local, con 2 lavabos, 2 inodoro, 1 fregadero y una ducha en total, serán las únicas que se originen siendo su composición asimilable a la de las aguas residuales domésticas.
- Se ha previsto la recogida mediante canalón y bajante de las aguas de la zona de cubierta exterior que serán conducidas debidamente canalizadas a la red de saneamiento existente en patio.
- El desagüe de los aparatos sanitarios se lleva al manguetón existente y por medio de red horizontal en suelo hasta un pozo o arqueta de aguas fecales también existente en el local. La evacuación se realizará mediante colectores que conducirán las aguas hasta la red de alcantarillado municipal y estarán separadas de las aguas pluviales. Con objeto de evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior del local, los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual.
- Los residuos sólidos generados en el local serán residuos no contaminantes. Estos residuos (papel, cartones...) se recogerán de forma separada y serán depositados en contenedores habilitados a tal efecto por el Calle, y que serán recogidos diariamente por los servicios de recogida municipal de basuras y sobre ellos no se dispondrá ninguna precaución especial.
- En ningún caso se verterán residuos sólidos y basuras, triturados o no, a la red de alcantarillado.

REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Vibraciones

Los elementos susceptibles de producir vibraciones son:

- Elementos mecánicos: Unidades climatizadoras y extractores
- Otros: tuberías y conductos
- Para eliminar las vibraciones de todos los elementos mecánicos se dispondrán sobre bancadas antivibratorias, instaladas mediante silent-blocks las bancadas grandes y mediante tacos de goma las pequeñas.
- Las conexiones entre máquinas y conductos se realizarán mediante manguitos antivibratorios, con el fin de evitar la transmisión de vibraciones al resto de la instalación y elementos constructivos.
- Toda la red de distribución de tuberías se fijará con abrazaderas con junta elástica.
- Los sistemas antivibratorios proyectados aseguran unos valores máximos de vibraciones inferiores a los prescritos por la normativa vigente.

Ruidos

Dada la naturaleza de la actividad no se prevé más foco de ruido que el generado por las conversaciones en el interior del local. De modo que en ningún caso existirán niveles de ruido superiores a 30 dB(A) en los locales contiguos.

Los elementos susceptibles de producir ruido son:

- Elementos mecánicos: Unidades climatizadoras y extractores.
- Otros: fluidos en circulación por tuberías y conductos.
- No se ha instalado ningún elemento mecánico que pueda producir en la zona interior del local niveles de emisión de ruidos superiores a 80 dBA.

Por tanto, el nivel de presión acústica producido por los elementos mecánicos en el interior de la edificación y en el exterior no excede de los valores establecidos en las ordenanzas y en la normativa vigente (NBE-CA-88).

Para evitar los ruidos producidos por la circulación de fluidos por tuberías y conductos, éstos se han calculado de forma que la velocidad de circulación no supere los valores recomendados de 1-2 m/s y 6-8 m/s en conductos.

Evacuación del aire

- El local se encuentra integrado por una zona localizada en edificio de 5 plantas de uso residencial y por otra en una construcción de una sola planta exenta de uso exclusivo del local.
- Para la aportación de aire de renovación al local y la extracción se realiza mediante instalación a Calle y zona de patio, mediante condiciones de impulsión y retorno con una capacidad de hasta 500 m³/h.
- El método utilizado para el cálculo del volumen de aire de renovación serán los siguientes métodos establecidos por el RITE.:

B. Método directo de caudal de aire exterior por persona. Para espacios interiores en los que la actividad metabólica sea alrededor de 1,6 met, la producción de contaminantes debido a fuentes distintas al ser humano sea baja, y no se fume.
Será el usado para todas las zonas.

D. Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie. Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente.

Lo usaremos para la zona de almacén.

Para el cálculo del caudal de aire exterior por el Método A necesitamos calcular la ocupación del local en función del uso previsto. No se calcula con el documento CTE DB SI, ya que no se refiere a la ocupación máxima debida a criterios de seguridad.

Esta tabla es orientativa para el cálculo de la ocupación típica:

Tipo de uso	m ² /ocupante
Oficinas paisaje	12
Oficinas pequeñas	10
Salas de reuniones	3
Centros comerciales	4
Aulas	2,5
Salas de hospital	10
Habitaciones de hotel	10
Restaurantes	1,5

Esta tabla aparece en UNE-EN 13779:2004 y UNE-EN 13779:2008, tablas 22 y 12 respectivamente. Nosotros tomamos como referencia el valor recomendado para es de 10 m²/ocupantes,

para determinar la ocupación de zonas de atención al público y de acceso-público.

Según el Método A, la categoría IDA 2 requiere un caudal mínimo de aire exterior por persona de 12,5 l/s, para estos espacios.

Para el cálculo de los caudales que no dependen de la ocupación sino de la superficie útil -método D-, y para la categoría IDA 2, consideramos un caudal mínimo de aire exterior de 0,55 l/s. En la tabla siguiente se muestran los cálculos:

VENTILACION	Caudal necesario
-------------	------------------

Producción	672,80 m3/h
Control	80,40 m3/h
Entrada/Vestíbulo	225,51 m3/h
Oficio	43,92 m3/h
Sala de Espera	389,80 m3/h
Despacho	62,18 m3/h

TOTAL

1474,61 m3/h

El volumen de aire de renovación es de aprox. 1.500 m3/h

La superficie practicable o neta del área. es de 261,69 m2

La ocupación previsible para el cálculo de ventilación será de 10 m2/ocupante en zona producción (asimilado a oficina), 40m2/ocupante almacén 3m2/ocupante aseos que nos da una ocupación para la superficie practicable de 29 ocupantes. La tasa metabólica de cada ocupante será de 1.6 met.

La demanda de renovación de todo el local será por tanto de 1.500 m3/h < 1.687 m3/h y por tanto el caudal aportado por la instalación proyectada es suficiente.

La climatización del local se realizará mediante sistema aire/agua "Aeroterminia" de tecnología INVERTER, con alta eficiencia COP mínimo de 3,8.

4. CONDICIONES DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

- El local se encuentra regulado en este aspecto por RD 2267/2004, Reglamento de incendios para establecimientos Industriales cuyo desarrollo se realiza en Anexo independiente al presente documento.

En cualquier caso, el proyecto adopta voluntariamente el marco normativo y prescripciones del CTE_DB_SI, asimilándolo al uso terciario oficinas, más restrictivo en la mayoría de sus condiciones y en consecuencia del lado de la seguridad.

CUMPLIMIENTO DE CODIGO TECNICO DB-SI

4.1. CARACTERISTICAS GENERALES

- El local forma un sector de incendios con salida directa a Calle, y no se proyectan subdivisiones interiores de espacios sectorizados.
- Salvo la fachada, abierta a la calle, el resto de cerramientos del local son de separación con otros espacios respecto a los cuales está sectorizado. Los elementos divisorios existentes son de al menos 1 pie de ladrillo cerámico EI-120.
- El aforo máximo previsible conforme al Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, será de 1 persona cada 10 m² en zona Servicios empresariales (asimilada a oficinas) y 1 persona cada 40 m² en zonas de almacén y 1/ 3m² en zona de aseos, lo que nos da una ocupación teórica máxima de: 29 personas

SUPERFICIE UTIL LOCAL: 261,69 m²
Sup. de almacén y aseos = 34,64 m²;

Aforo teórico (asimilado CTE oficina): $229 / 10 \text{ m}^2 + 21,70 / 40 \text{ m}^2 + 12,94 / 3 \text{ m}^2 = \underline{\underline{29 \text{ personas}}}$

- El cálculo de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, se realizará por el procedimiento expuesto en el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. RD /2004

En nuestro caso de establecimiento industrial, se consideran los siguientes valores aproximados de carga de fuego:

- Uso industrial Aparatos electrónicos	$q_{ei} = 400 \text{ MJ/m}^2$	$S = 128.20 \text{ m}^2$
- Uso administrativo Oficinas técnicas	$q_{ei} = 600 \text{ MJ/m}^2$	$S = 29.00 \text{ m}^2$
- Uso Almacén Aparatos electrónicos	$q_{ei} = 300 \text{ MJ/m}^2$	$S = 16.70 \text{ m}^2$
- Uso Despacho Control Proceso de datos Sala de ordenador	$q_{ei} = 400 \text{ MJ/m}^2$	$S = 15.81 \text{ m}^2$

- Uso Almacén
Archivo Papel

$q_{e_i} = 700 \text{ MJ/m}^2$

$S = 10. \text{ m}^2$

Luego en nuestro caso:

El nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial proyectado será entonces de:

$400 \text{ MJ/M}^2 \times 128.20 \text{ m}^2 + 600 \text{ MJ/M}^2 \times 29.00 \text{ m}^2 + 300 \text{ MJ/M}^2 \times 16.70 \text{ m}^2$

$+400 \text{ MJ/M}^2 \times 15.81 \text{ m}^2 + 700 \text{ MJ/M}^2 \times 10.00 \text{ m}^2$

$Q_E = \text{-----} = 435.70 \text{ MJ / m}^2$
 199.71 m^2

NIVEL DE RIESGO BAJO 1

- La resistencia al fuego de los elementos constructivos empleados es la siguiente:

Paredes: Muros de Ladrillo Cerámico $e=28$ cm guarnecidos y/o revestidos con paneles de escayola EI-180.

Elementos estructurales: Estructura Muros de carga de 1 pie de ladrillo cerámico $e= 28$ cm prefabricada de hormigón armado y trasdosado con paneles de escayola en estructura vertical y horizontal EI-180.

Revestimientos pared y techo: Panel de yeso 13 mm Clase B-s3,d0

Revestimiento de suelos: Plaqueta cerámica de gres compacto Clase A1FL-s1 y suelo laminado Clase BFL-s1 y Hormigón pulido.

- Los forjados de suelo y techo formados por prefabricados de hormigón y capa de compresión dispondrán de una resistencia EI-180.
- La separación del local con los contiguos es de fábrica de ladrillo cerámico de 28 cm de espesor y guarnecida y enlucida. Su resistencia a fuego será EI-120 Clase A1.
- Se evitará la interposición de obstáculos que puedan dificultar el uso de los recorridos y vías de evacuación, y se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento las instalaciones de protección contra incendios, tales como extintores, o equipos de alumbrado de emergencia y señalización.

4.2. CONDICIONES DE EVACUACION.

- El local dispone de una única salida para realizar la evacuación.
- El recorrido de evacuación más desfavorable desde cualquier punto del local hasta la salida del mismo es de $26 \text{ m} < 35 \text{ m}$.
- Desde cualquier origen de evacuación y en una distancia menor a 35 m se accede a un punto exterior seguro. Se ha considerado como origen de evacuación todo punto ocupable del local.
- La anchura mínima de pasillos de evacuación que se ha previsto es de 1,40 m.
- Los recorridos de evacuación marcados en la documentación gráfica se han previsto de $> 1,40 \text{ m}$.
- Anchura de puertas. Las puertas interiores disponen de un hueco libre de paso mayor de 0,90 m.
- El acceso dispone de puerta de carpintería de aluminio con óculo acristalado, de apertura manual y fácil accionamiento, y es por tanto un paso libre de obstáculos de 1,10 m de hueco libre de modo que se cumplen las necesidades de evacuación para el aforo estimado de 29 personas.
- En caso de corte de suministro eléctrico se encenderá el alumbrado de emergencia, indicando el recorrido de evacuación, permitiendo el acceso y salida del local.

- El ancho teórico debería ser de n° ocupantes/ 200 = 29 / 200 < 0,90ml. Luego cumple.
- Toda salida del recinto, así como los extintores, bocas de incendio y el cuadro general estarán señalizados.

4.3. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

- La instalación es la de un local de uso. clasificado como recinto de **densidad y riesgo bajo**.
- El local dispondrá de una instalación de detección y alarma de incendios por superar los 250 m2 de superficie útil.
- Estará cubierto por extintores de polvo polivalente con una eficacia 21-A/113-B colocados a una distancia de 15 m a lo largo de los recorridos de evacuación.
- Se situarán extintores próximos a las salidas. Siempre estarán colocados en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Estarán colocados según planos, sobres soportes adecuados y fijados a los paramentos, estando la parte superior del equipo situada a una altura de 1,2 m desde el suelo.
- Se prevé la instalación de alumbrado de emergencia que garantice la correcta evacuación en casos necesarios, así como la correcta señalización de las instalaciones de protección de incendios y vías de evacuación.
- El local por no ser un sector de riesgo, no necesita la instalación de rociadores automáticos y, por su sencilla distribución, tampoco pulsadores de alarma de incendio. No obstante, se proyecta dotarle de instalación de detección y alarma.
- La instalación de detección y alarma de incendios cubrirá toda la superficie del local. Se dispondrán de extintores ubicados según planos y a una distancia entre ellos <15 m, contará con uno de CO2 junto al cuadro eléctrico.
- Al igual que el resto del local, el almacén dispondrá de alumbrado de emergencia y las instalaciones de protección de incendios y la salida estarán señalizadas.
- Aunque la altura de almacenamiento máxima en estanterías será de 2,00 m y no estará automatizada, por lo que no es necesario disponer de una red de extinción automática, dado que estos son existentes se conservaran al igual que en el resto del local.
- La instalación de pulsadores de alarma de incendio tampoco es necesaria debido a su reducida superficie.
- El almacenamiento se realiza mediante estanterías metálicas construidas con materiales M0, ancladas al suelo y disponiendo de toma de tierra. La altura libre desde la parte superior de la mercancía hasta el techo supera con creces el metro exigido.
- Se colocarán adosadas a la pared y tienen un fondo de 60 cm. Debido a su escaso número de módulos no existirán pasos transversales y la separación entre ellas será superior a 1,2 m.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- Se proyecta la instalación de alumbrado de emergencia y señalización para la totalidad del establecimiento. Dicha instalación deberá ser fija y consistirá en una red de luminarias fluorescentes adosadas a la pared, pilares, falso techo, a una altura de 2,20 m del suelo y de 210 lm cada uno, de tal manera que garantizan a nivel de suelo una iluminancia de 2 lx en áreas ocupadas por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lx en los comienzos de las mismas, en el cuadro eléctrico y en los lugares donde se ubican los equipos de las instalaciones de protección de incendios que exijan una utilización manual.
- Entrarán en funcionamiento cuando la tensión baje del 70 % de la tensión nominal, y estarán dotadas de un sistema de alimentación autónomo por medio de pilas recargables con una

autonomía mínima de 1h.

DETECCION Y ALARMA DE INCENDIOS

- El sistema de detección de incendios estará compuesto por una central de detección y alarma de incendios de 2 zonas y detectores de incendios por efecto de ionización.
- La central de detección será para el control, señalización y alarma de las instalaciones de incendio. Tendrá funcionamiento manual y automático, un indicador de Servicio-Avería-Alarma. prealarma regulable y una capacidad de 30 detectores por zona.
- Los detectores serán de humos por ionización, sensibles a humos visibles e invisibles, con salida para pilotos de acción y con un radio de acción de 50 m2.
- El sistema de alarma de incendios estará compuesto además del anterior por pulsadores manuales de alarma y una campana de alarma con indicador óptico y acústico.

5. NORMATIVA Y REGLAMENTACION.

En la implantación de la actividad y redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta además de la correcta utilización de los materiales, del cálculo que justifica su aplicación y de las condiciones de su puesta en obra, las siguientes normativas:

- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- R.D. 486/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, e instrucciones técnicas complementarias (y sus actualizaciones).
- RD 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra Incendios de los establecimientos industriales.
- O.P.I Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid, B.O.04/08/1993
 - D 341/1999 Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación
- Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados 29/07/2011
- Ley 5/2003 de 20 de marzo de Gestión de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002.
- Normas urbanísticas del Plan General de Ordenación urbana de Madrid (PGOUM) de 1.997.
- Documento Básico (DB) SI "Seguridad en caso de incendio" Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento Básico SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad" Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento Básico HS – Higiene y Salubridad HS-5 Evacuación de aguas. Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento del Código Técnico de la Edificación HS-4: Suministro de agua.
- Documento Básico HR: Protección frente al Ruido.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, ANEXO III y ANEXO V Condiciones ambientales de los lugares de trabajo. Servicios higiénicos y locales de descanso.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios. (RITE).
- Ordenanza general de Protección del Medio Ambiente Urbano de Madrid. (BOAM 01/10/2009).
- Norma tecnológica NTE – ISS Instalaciones de Salubridad.: Saneamiento
- Reglamentos y Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Madrid.

**6. CUMPLIMIENTO DE CTE
 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

Clase

SU1.1 Resbaladici dad de los suelos			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%		1
SU1.2 Discontinui dades en el pavimento	<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	15 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1000 mm
	<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	No APLICA
	<input type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>)	≥ 1.200 mm. y \geq anchura hoja	NP

SU 1.5. Limpieza de los acristalami entos exteriores	<input checked="" type="checkbox"/>	limpieza desde el interior (el local no tiene fachada al ext., del C.): toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1.300$ mm	Cumple ver planos de alzados, secciones
	<input type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	NO APLICA

SU2.2 Atrapamien to	No se han dispuesto elementos de cierre que puedan producir atrapamientos.		NORMA	PROYECTO
	<input type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	NO APLICA
	<input type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	NO APLICA	

SU2.1 Impacto	con elementos fijos		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
		Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	3.000 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas				≥ 2.000 mm	2.100 mm
<input type="checkbox"/>	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación (Fachada interior al mal)				7	NP
<input type="checkbox"/>	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				≤ 150 mm	NP
<input type="checkbox"/>	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				NO APLICA	
	con elementos practicables					
<input checked="" type="checkbox"/>	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)				El barrido de la hoja no invade el pasillo	
<input type="checkbox"/>	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0.70 m y 1.50 m mínimo				NO APLICA	
	con elementos frágiles					
<input type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección				NO APLICA	

	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección		Norma: (UNE EN 2600:2003)												
	<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55\text{ m} \leq \Delta H \leq 12\text{ m}$	No APLICA												
	<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12\text{ m}$	NO APLICA												
	<input checked="" type="checkbox"/>	resto de casos	VIDRIO LAMINAR 4+4												
<p>áreas con riesgo de impacto</p> <p>Impacto con elementos insuficientemente perceptibles Los vidrios de escaparates no se confundirán con puertas y/o aberturas ya que dispondrán de vinilos corporativos en toda su superficie y/o elementos de escaparate en la cara interior al local.</p> <p>Los vidrios serán laminares 6+6 sobre carpintería de acero lacada en negro.</p>															
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>															

SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior – aseo del local	disponen de desbloqueo desde el exterior
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado desde el interior
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA ≤ 150 N PROY 125 N
	<input type="checkbox"/>	No hay recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	NP
	<input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	NORMA ≤ 25 N PROY NP

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)		
	Zona	NORMA	PROYECTO
		Iluminancia mínima [lux]	
	Interior	Exclusiva para personas	50
factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	60%

SU4.2 Alumbrado de emergencia	Dotación			
	Se ha dispuesto alumbrado de emergencia en:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		h ≥ 2 m	H= 3,50m
	se ha dispuesto una luminaria		<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
			<input checked="" type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
		<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad	
		<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación	
		<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	
Características de la instalación				
		Será fija		
		Dispone de fuente propia de energía		

	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de <u>alumbrado normal</u>				
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.				
	Condiciones de servicio que garantizan: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	3 lux
			Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	0,5 luxes
	<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	No APLICA	
	<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	40:1
		puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia	
				≥ 5 luxes	5 luxes
		Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 40
Iluminación de las señales de seguridad					
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		≤ 10:1	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10		≥ 5:1 y	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s	5 s	
		100%	→ 60 s	60 s	

SALUBRIDAD

HS2 Recogida y evacuación de residuos

Se dispondrá de los contenedores del edificio y espacio de reserva en C. de Limpieza.

El Calle dispone

<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie	espacio de reserva para almacén de contenedores
<input checked="" type="checkbox"/>	Almacén de contenedor se dispone de reserva de espacio fuera del edificio	distancia max. Desde local < 25m

El Calle dispondrá de :

toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux
base de enchufe fija	16A 2p+T

HS3 Calidad del aire interior

Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)

	nº ocupantes por depend.	Caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido q _v [l/s] (3) = (1) x (2)
Despacho producción	23	8 por ocupante	184
Almacén	1	0.55 l/m ²	11
aseos	5	15 por local	>30

NOTA.- ver memoria de actividad apartado 4.2

Aforo teórico: 229 / 10 m² + 21,70 / 40 m² + 12,94 / 3 = **29**

Diseño

Sistema de ventilación de local:
circulación del aire en los locales:

<input checked="" type="checkbox"/> híbrida
<input type="checkbox"/> de seco a húmedo

Condiciones particulares de los elementos

Serán las especificadas
en el DB HS3.2

<input checked="" type="checkbox"/> Aberturas y bocas de ventilación	DB HS3.2.1
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de admisión	DB HS3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación híbrida	DB HS3.2.3
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación mecánica	DB HS3.2.4
<input checked="" type="checkbox"/> Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	DB HS3.2.5
<input checked="" type="checkbox"/> Ventanas y puertas exteriores	DB HS3.2.6

HS4 Suministro de agua

1. Condiciones mínimas de suministro
 - 1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-

- 1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima a de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

- 1.3. Presión máxima.

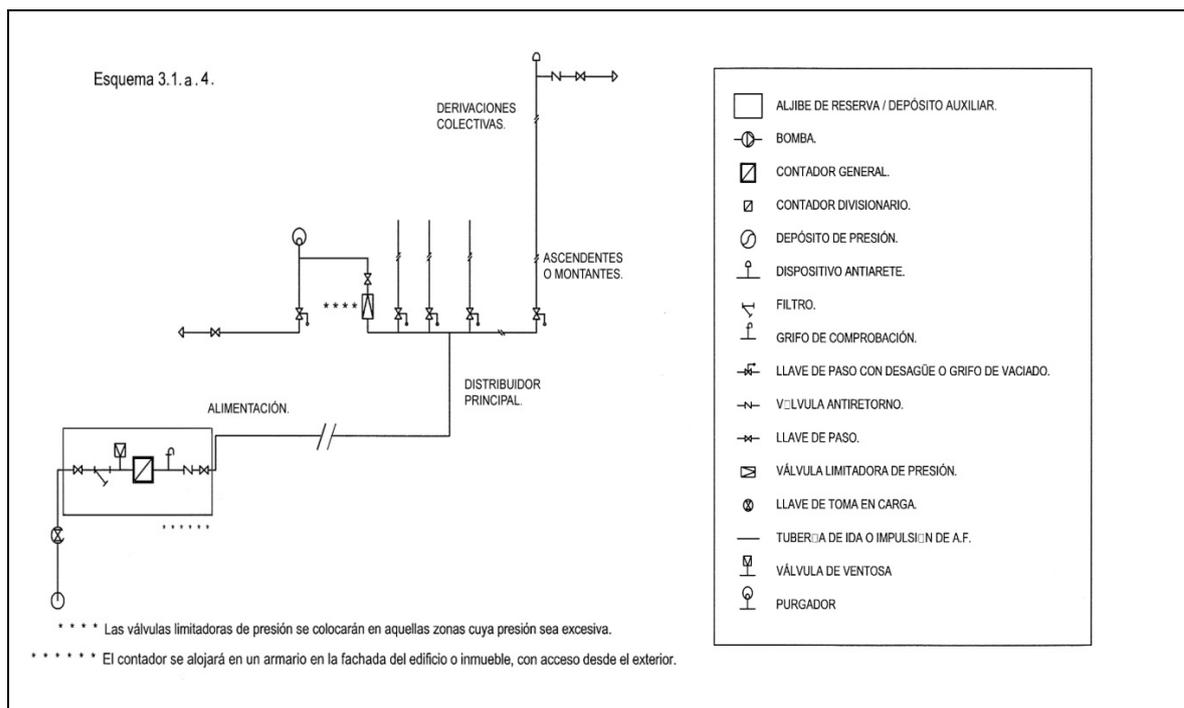
Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Diseño de la instalación.
 - 2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

Edificio con un solo titular.

- (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular). Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes. Esquema



3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

El local dispone de un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en el CTE

3.1 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se ha hecho a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

El caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

Se han establecido los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

Se ha determinado el caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cuadro de caudales

Tramo	Q _i caudal instalado (l/seg)	n= n° grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q _c caudal de cálculo (l/seg)
A-1	0,20	2	1	0,20

La velocidad de cálculo considerada es:
 tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

El diámetro de cada tramo es el correspondiente en función del caudal y de la velocidad.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. del CTE. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo,	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en los apartados anteriores, adoptándose como mínimo los valores siguientes:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

Para los lavabos, ducha y fregadero del oficio se ha previsto agua caliente. La producción de ACS se confía a un termo eléctrico por efecto JOULE con un depósito de almacenamiento de 50 l. que entrará en funcionamiento cuando la temperatura de suministro baje de los 50 °C La conducción de agua caliente se realizará mediante tubería de cobre calorifugada.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.
Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

HS5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

Objeto: El objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. En el caso que nos ocupa, solo será objeto la instalación de los aseos, fregadero del oficio y desagüe de las máquinas de clima instaladas.

Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.
- Privado. Red Horizontal de Saneamiento.
- Unitario / Mixto¹.
- Separativo².

Cotas y Capacidad de la Red:

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación

(Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor mm
Pendiente %	Valor %
Capacidad en l/s	Valor l/s

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Explicar el sistema.

- Separativa total.
- Separativa hasta salida del edificio.
- Red enterrada.
- Red colgada.
- Otros aspectos de interés:

Características Generales: Las características de la red general de saneamiento del Local pertenecen al proyecto general de los edificios que conforman la manzana en que se aloja, que son existentes y No se modifican por lo que no es objeto del presente proyecto.

¹ . Red Urbana Mixta: Red Separativa en el local hasta salida edificio.
-. Pluviales ventiladas
-. Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
-. Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
-. Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc, colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

² . Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
-. No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Características de los materiales De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

Fundición Dúctil:

UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".

UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".

UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

Plásticos :

UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".

UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

Dimensionado

Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	3	0	32	-
Inodoros	2	0	100	-

B. Botes sifónicos o sifones individuales

Se disponen sifones individuales en cada aparato que tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

C. Ramales colectores

El dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector será:

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
40	-	2	3
110	123	151	181

Protección contra el ruido CTE DB-HR

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento al ruido aéreo y de impacto de los elementos constructivos,

Elementos constructivos verticales		Masa m kg/m ²	Aislamiento acústico a		
			Proyectado	Exigido	
		ruido aéreo R en dBA			
Particiones interiores	Entre áreas Interior local e = 10 cms. de igual uso Paneles de Cartón Yeso	91	35	≥ 30	
Paredes separadoras	Entre locales				
de propiedades o	Fábrica de LADRILLO Cerámico 1 pie e = 28 cms.	300	50	≥ 45	
usuarios distintos					
Paredes separadoras	No existen	-	-	≥ 45	
de zonas comunes					
Elementos constructivos horizontales		Masa m Kg/m ²	Aislamiento acústico a		Nivel ruido impacto Ln en dBA
			Proyectado	Exigido	
		ruido aéreo R en dBA			
		Exigido			Ex
		Proyectado			
Elementos horizontales	Forjado de suelo				
de separación	Solera hormigón	360	56	≥ 45	79 ≤ 80
	hormigón canto 26+4 c./ terrazo				
	Forjado planta superior				
	Cubierta Sandwich de Chapa	360	56	≥ 45	79 ≤ 80

AHORRO DE ENERGÍA

HE1 Limitación de demanda energética

Ámbito de aplicación	Nacional	Autonómico	<input checked="" type="checkbox"/> Local
	Edificios de nueva construcción		
	Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m ² se renueve más del 25% del total de sus cerramientos		
	Edificios aislados con Su > 50 m ²		

La intervención es de reforma interior de local con S < 1000 m² y por lo que No es de aplicación el CTE_DB_HE, sin embargo se realizan modificaciones para mejorar la envolvente del local, tanto exterior en la zona de patios SATE, como interior mediante trasdosado con aislamiento y mediante la colocación de Carpinterías con RPT y vidrio 4+4/12/4/12/4+4 vidrio contratamiento de baja emisividad y Argón en cámaras, a fin de conseguir con el proyecto este apartado del Documento Básico HE, Ahorro de Energía. Los vidrios a instalar en contacto con el exterior cumplirán como mínimo las siguientes especificaciones:

CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Descripción

Transmitancia vidrio (U)	1,00 W/m² · K
Factor solar vidrio (Fs)	80%
Transmitancia Lumínica (TL)	70%
Transmitancia marco (U)	1,6 W/m ² · K

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

El local dispondrá de dos zonas diferenciadas de climatización con una unidad de climatización techo agua/aire en la zona de acceso y otra para la zona de producción. Se desarrolla en anejo independiente el cálculo y ubicación de los equipos.

Irá colgado del techo en la zona de almacén y aseo.

La potencia nominal Total absorbida por los equipos es de 19,2 Kw (11+8) por lo que teniendo en cuenta el COP exigido mínimo de 3,8 nos dará una demanda aproximada de 5 kW para clima.

Ambas cubren las demandas necesarias estimadas para el local, por lo que éste no contara con otro equipo que las mencionadas unidades de climatización. Se ha decidido por está opción de duplicar las unidades con l intención de optimizar el rendimiento de la instalación ante la gran diferencia de uso de las dos zonas, que se va a realizar. Siendo la zona próxima al acceso al de mayor frecuencia de uso y menor demanda energética.

Normativa a cumplir:

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.
R.D. 1218/2002 que modifica el R.D. 1751/98

Tipo de instalación y potencia proyectada:

- nueva planta reforma por cambio o inclusión de instalaciones reforma por cambio de uso
- Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (ITE 09) (1)

Generadores de calor:	
A.C.S. (Kw)	Suministro calle
Calefacción (Kw)	Suministro calle
Mixtos (Kw)	
Producción Total de Calor	

Generadores de frío:	
Climatizadores (Kw)	Suministro calle

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales (COP 3,8)	19,20 Kw
--	----------

Valores máximos de nivel sonoro en ambiente interior producidos por la instalación (según tabla 3 ITE 02.2.3.1)

Tipo de local	V _{max} Admisible	Valor de Proyecto	NOCHE	
			V _{max} Admisible	Valor de Proyecto
edificio	40	30	-	-

Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:

No se consideran salas de máquinas, los equipos autónomos eléctricos de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de agua suministrada por el Calle, se instalan en trastienda y cumplen con los requisitos mínimos de seguridad para las personas y el edificio donde se emplazan y en los que se facilitan las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

Dimensiones para las salas de maquinaria frigorífica/calor

En Proyecto

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	CUMPLE
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	NO PROCEDE
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	NO PROCEDE
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	NO PROCEDE

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra	

1 zonas de no representación ³					$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117	
almacenes, archivos, salas técnicas y trastienda	1,14	9	0.8	464	3,48	300		

2 zonas de representación ⁴								
sala de venta	2,69	180	0.8	11.520	5,54	500		

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n
				$K < 1$	4
				$2 > K \geq 1$	9
				$3 > K \geq 2$	16
				$K \geq 3$	25

local 1	PRODUCCIÓN DESAPACHOS	29	14	3,50	2,69	K ≥ 3	16
---------	--------------------------	----	----	------	------	-------	----

³ **Grupo 1:** Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

⁴ **Grupo 2:** Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética

local 2	ALMACÉN	8	5	3,50	1,14	2>K ≥1	9
---------	---------	---	---	------	------	--------	---

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- X Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, No se ha dispuesto de otro sistema de control, y no se usará como sistema de encendido y apagado el cuadro eléctrico.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- X Las zonas de uso esporádico disponen de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

ACCESIBILIDAD EN EDIFICIOS Y ESPACIOS DESTINADOS A USO PRIVADO CTE_DB_SUA

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

Cualquier Zona será accesible con una superficie útil de 261,70 m² se dispone de un nivel de accesibilidad de *itinerario accesible*, según el CTE DB-SUA 9, de Seguridad de utilización y accesibilidad.

Al ser un local de *uso Industrial de Servicios Empresariales* el itinerario desde la vía pública es el siguiente: Zaguán acceso, puerta 1,10 m de ancho, vestíbulo distribución D.1,50 m, puertas acceso dependencias > 0,80 m, aseo P.M.R mecanismos y aparatos sanitarios adaptados, puerta de acceso 1,10 m

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD

PARA PROYECTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN O REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO O PRIVADO DESTINADO A USO PRIVADO.

Esta ficha resume los criterios de accesibilidad aplicadas en este local, a los efectos del cumplimiento de la legislación de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, así como el cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 556/89 de 19 de mayo sobre medidas mínimas de accesibilidad en los edificios, **en adelante II.**

ITINERARIO INTERIOR ACCESIBLE

Dimensiones mínimas

- X El ancho mínimo es:

Tipo de espacio	ancho (m)
Huecos de paso	> 0,80
Pasillos	1,40 >1,20
Vestíbulos	círculo de 1,50

- X Cuando existen puertas, a ambos lados de las mismas existe un espacio libre horizontal de 1,20 m en el sentido de desplazamiento, no barrido por las hojas.

Planos inclinados y rampas – No es de aplicación en este Proyecto

Escaleras o peldaños – No es de aplicación en este Proyecto

Señalización y Seguridad

- X La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 1 m. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables simplemente por presión.

ASEOS, ELEMENTOS DE SERVICIO E INSTALACIONES

El local dispone de uno de los aseos adaptado a PMR, con inodoro ubicado con zona de descarga a ambos lados, lavamanos y grifería adaptados, espejo y mecanismos. En este se cumplen las siguientes características.

- La anchura mínima de hueco de paso es 0,80 m. Puerta corredera
- A ambos lados de las puertas se sitúa un espacio libre horizontal, no barrido por la hoja, de 1,20 de fondo.
- La puerta reúne los requisitos de seguridad y señalización del itinerario interior accesible.
- Dispone de un espacio libre de obstáculos en el que se puede inscribir un círculo de 1,50 m.
- En el aseo adaptado se disponen, los aparatos sanitarios que tienen un espacio inferior y lateral, que permite su aproximación frontal y su uso con silla de ruedas, además se dotan de elementos de sujeción y, en su caso, de soportes abatibles con 0,50 m de longitud y a una altura de 0,75 m.
- En dichos aseos, el inodoro dispone de espacio libre de transferencia de 0,80 m a ambos lados.
- Los accesorios y mecanismos permiten su fácil manipulación y se sitúan a 0,90 m del suelo.
- El borde inferior del espejo se sitúa a una altura igual o menor de 0,80 m.

Elementos de servicio e instalaciones

El acceso a los elementos de servicio e instalaciones de uso general, está incluido en el itinerario interior accesible.

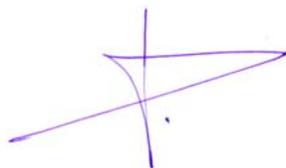
El uso de los servicios e instalaciones se hace posible al disponer de condiciones de diseño y mobiliario adecuado, y como mínimo:

- Mostradores en despacho de acceso: Se sitúa a una altura máxima de 1,10 m, con un espacio mínimo de 0,80 m de alto x 0,80 m de ancho en la parte inferior, sin obstáculos.

CONCLUSION.

Con lo expuesto anteriormente y la documentación gráfica y presupuesto que se adjuntan, queda a nuestro juicio suficientemente explicada la actividad y obras para la presentación ante los organismos competentes para su aprobación y concesión de las autorizaciones oportunas para el desarrollo de la actividad.

En Madrid, Junio de 2021



José Manuel Alonso de Caso Méndez
Arquitecto Col. Nº 9.500

D. José Aranda Escudero
CONFEDERACIÓN GENERAL DEL TRABAJO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

ANEJOS AL PROYECTO

Anejo de Instalaciones

ANEJO 1 - Proyecto eléctrico Instalaciones de B.T.

ANEJO 2 - JUSTIFICACIÓN CLIMA RITE

ANEJO_3 – GESTIÓN DE RESIDUOS

Anejo 1. PROYECTO ELÉCTRICO
MEMORIA Y CÁLCULO DE INSTALACION DE B.T.

CALCULO DE ALUMBRADO

INDICE

1. .INSTALACION ELECTRICA

ANTECEDENTES

NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL

TITULAR, SITUACION DEL LOCAL Y ACTIVIDAD

REGLAMENTACION Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS

EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

POPTENCIA PREVISTA Y DESRIPCION DE SUS ELEMENTOS

DESCRIPCION DEL LOCAL

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

DESCRIPCION DE LA INSTALACION INTERIOR

CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION

LINEAS DE DISTRIBUCION Y CANALIZACION

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

PUESTA A TIERRA

2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

TENSION NOMINAL Y CAIDA DE TENSION MAXIMA ADMISIBLES

FORMULAS UTILIZADAS

POTENCIAS

RELACION DE RECEPTORES Y POTENCIA ELECTRICA

POTENCIA PREVISTA

CALCULOS LUMINOTECNICOS

CALCULO DE CIRCUITOS ELECTRICOS

CALCULO DE PROTECCIONES

ANEJO 1- PROYECTO ELÉCTRICO

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	44
1.1.- Objetivos del proyecto	44
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular	44
1.3.- Emplazamiento de la instalación	44
1.4.- Descripción de la instalación	44
1.5.- Legislación aplicable	44
1.6.- Potencia total prevista para la instalación	45
1.7.- Descripción de la instalación	45
1.7.1.- Caja general de protección	45
1.7.2.- Línea general de alimentación	46
1.7.3.- Concentración de contadores	46
1.7.4.- Derivaciones individuales	46
1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras	47
1.7.6.- Agua caliente sanitaria y climatización	48
2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA	50
2.1.- Bases de cálculo	50
2.1.1.- Sección de las líneas	50
2.1.1.1.- <i>Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento</i>	50
2.1.1.2.- <i>Sección por caída de tensión</i>	51
2.1.1.3.- <i>Sección por intensidad de cortocircuito</i>	52
2.1.2.- Cálculo de las protecciones	53
2.1.2.1.- <i>Fusibles</i>	53
2.1.2.2.- <i>Interruptores automáticos</i>	54
2.1.2.3.- <i>Limitadores de sobretensión</i>	55
2.1.2.4.- <i>Protección contra sobretensiones permanentes</i>	55
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra	55
2.1.3.1.- <i>Diseño del sistema de puesta a tierra</i>	55
2.1.3.2.- <i>Interruptores diferenciales</i>	55
2.2.- Resultados de cálculo	56
2.2.1.- Distribución de fases	56
2.2.2.- Cálculos	56
2.2.3.- Símbolos utilizados	60
3.- PLIEGO DE CONDICIONES	62
3.1.- Calidad de los materiales	62
3.1.1.- Generalidades	62
3.1.2.- Conductores y sistemas de canalización	62
3.1.2.1.- <i>Línea general de alimentación</i>	63
3.1.2.2.- <i>Derivaciones individuales</i>	63
3.1.2.3.- <i>Instalación interior</i>	63
3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones	63
3.2.1.- Cajas Generales de Protección	63
3.2.2.- Sistemas de canalización	64
3.2.3.- Centralización de contadores	67
3.2.4.- Cajas de empalme y derivación	69
3.2.5.- Aparatos de mando y maniobra	69
3.2.6.- Aparatos de protección	70
3.2.7.- Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.	73
3.2.8.- Instalación de puesta a tierra	73
3.2.9.- Instalaciones en garajes	74
3.2.10.- Alumbrado	75

ÍNDICE

3.2.11.- Motores	76
3.3.- Pruebas reglamentarias	76
3.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra	76
3.3.2.- Resistencia de aislamiento	76
3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	76
3.5.- Certificados y documentación	76
3.6.- Libro de órdenes	76
4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	79
5.- PLANOS	87

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

Memoria descriptiva

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

ANEXO PROYECTO ELÉCTRICO

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: Confederación General del Trabajo

CIF/NIF: G-791966614

Dirección: C/ SAGUNTO 11, 1º

Población: Madrid

CP: **28010** Provincia: **Madrid**

Teléfono: 914 475 769

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio para 'Adecuación de Local a Servicios Empresariales se encuentra situado en Plaza Doctor Lozano, 11.



1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Adecuación de Local a Servicios Empresariales' se compone de:

– Local Servicios Empresariales (asimilado oficinas)

La obra se localiza en la planta 'Planta baja'.

– Servicios generales

– Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

Memoria descriptiva

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

ANEXO PROYECTO ELÉCTRICO

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:
Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	36.82
Potencia total demandada	36.82

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1	
Concepto	P Total (kW)
oficinas (Cuadro de oficina)	36.825

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

Memoria descriptiva

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

ANEXO PROYECTO ELÉCTRICO

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	8.72	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=75 mm Tubo enterrado D=75 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

1.7.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P _{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	36.8	-	I: 160.00 A

1.7.4.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación

Memoria descriptiva

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

ANEXO PROYECTO ELÉCTRICO

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	oficinas (Cuadro de oficina)	5.61	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo superficial D=63 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
oficinas (Cuadro de oficina)	-		
Sub-grupo 1	-		
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	9.00	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	64.30	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C14 (Climatización)	24.02	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	127.64	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	48.93	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C12 (baño y auxiliar de cocina)	50.28	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	16.79	H07ZZ-F (AS) 3G4	Bandeja lisa 50x25 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	14.08	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm
C13 (Toma 05 Kw)	27.43	RV-K 3G2.5	Bandeja lisa 50x25 mm Tubo superficial D=32 mm Tubo superficial D=16 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	52.97	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C6 (iluminación)	8.38	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm
C13(2) (Toma 05 Kw)	32.87	RV-K 3G2.5	Bandeja lisa 50x25 mm Tubo superficial D=16 mm
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	12.69	SZ1-K (AS+) 3G16	Bandeja lisa 50x25 mm Bandeja lisa 50x25 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	15.28	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

Memoria descriptiva

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

ANEXO PROYECTO ELÉCTRICO

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C13 (Climatización)	10.61	RV-K 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo superficial D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	2.51	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C13(2) (Climatización)	8.05	RV-K 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo superficial D=20 mm
C13(3) (Climatización)	2.40	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

1.7.6.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
oficinas (Cuadro de oficina)		
Fancoil de cassette, sistema de dos tubos.	0	50.0(monof.)
Fancoil de cassette, sistema de dos tubos.	0	27.0(monof.)
Fancoil de cassette, sistema de dos tubos.	0	27.0(monof.)
Fancoil mural, sistema de dos tubos.	0	23.0(monof.)
Unidad aire-agua bomba de calor reversible, para instalación en exterior	0	5100.0(monof.)
Unidad aire-agua bomba de calor reversible, para instalación en exterior	0	5100.0(monof.)
Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos.	0	570.0(monof.)

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
 - b) Criterio de la caída de tensión.
- b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

U_r : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \operatorname{sen} \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm².

A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω /km.

R: Resistencia del cable, en Ω /m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40 $^{\circ}\text{C}$ para cables al aire y 25 $^{\circ}\text{C}$ para cables enterrados)

T_{\max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termoestables y 70 $^{\circ}\text{C}$ para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

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

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

$$\text{para el cobre } \alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{cc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc,T}: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

X_{cc,T}: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

ε_{R_{cc,T}}: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

$E_{X_{cc},T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $I_{cc,5s} > I_f$

b) $I_{cc} > I_f$

b) siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b)
$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

Al 76 94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I₂: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'I_{cu}' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'I_{mag}' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I _{mag}
Curva B	5 x I _n
Curva C	10 x I _n
Curva D	20 x I _n

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante (I²·t) durante la duración del cortocircuito, expresados en A²·s, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c)

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.4.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 130 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$a) \quad S \leq \frac{U_{\text{seg}}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CGP-1	-	12274.8	12274.8	12274.8
0		-	12274.8	12274.8	12274.8
0	oficinas (Cuadro de oficina)	36824.5	12274.8	12274.8	12274.8

oficinas (Cuadro de oficina)						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	936.0	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	118.8	-	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1500.0	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1500.0	
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1100.0	-	
C14 (Climatización)	C14 (Climatización)	-	-	139.5	-	
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	-	-	4169.5	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	472.0	-	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	472.0	-	
C13 (Toma 05 Kw)	C13 (Toma 05 Kw)	-	-	1500.0	-	
C13(2) (Toma 05 Kw)	C13(2) (Toma 05 Kw)	-	-	2000.0	-	
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	75.6	-	
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	-	12155.8	-	-	
C13 (Climatización)	C13 (Climatización)	-	6375.0	-	-	
C13(2) (Climatización)	C13(2) (Climatización)	-	6375.0	-	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	100.0	-	-	
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-	
C13(3) (Climatización)	C13(3) (Climatización)	-	712.5	-	-	

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	36.82	8.72	RZ1-K (AS) 5G16	53.42	77.00	0.25

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I' _z (A)	F _{Cgrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G16	Tubo superficial D=75 mm	77.00	1.00	-	77.00

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
		Tubo enterrado D=75 mm	100.00	1.00	-	100.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G16	53.42	63	100.80	77.00	100	12.000	3.632	0.40	0.05	230.88

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	36.8	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	oficinas (Cuadro de oficina)	36.82	5.61	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	53.42	77.00	0.10	0.10

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
oficinas (Cuadro de oficina)	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	Tubo superficial D=63 mm	77.00	1.00	-	77.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
oficinas (Cuadro de oficina)	ES07Z1-K (AS) 4x25+1G16	53.42	63	100.80	77.00	100	7.294	3.154	0.83	0.06	384.45

Instalación interior

En la entrada de cada oficina se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de oficinas (Cuadro de oficina)								
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)	
oficinas (Cuadro de oficina)								
Sub-grupo 1								
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	3.45	9.00	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	0.58	0.69	
C13 (aluminado de emergencia)	0.12	64.30	H07V-K 3G1.5	0.52	14.50	0.07	0.17	
C14 (Climatización)	0.14	24.02	H07V-K 3G1.5	0.80	14.50	0.02	0.13	
Sub-grupo 2								
C1 (iluminación)	0.94	127.64	H07V-K 3G1.5	4.07	14.50	0.66	0.76	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	48.93	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.06	1.17	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	50.28	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.32	1.42	

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

Datos de cálculo de oficinas (Cuadro de oficina)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	4.17	16.79	H07ZZ-F (AS) 3G4	18.13	26.35	1.33	1.44
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	14.08	H07V-K 3G1.5	2.05	14.50	0.32	1.76
C13 (Toma 05 Kw)	1.50	27.43	RV-K 3G2.5	6.52	28.00	0.58	2.02
C14 (alumbrado de emergencia)	0.08	52.97	H07V-K 3G1.5	0.33	14.50	0.04	1.48
C6 (iluminación)	0.47	8.38	H07V-K 3G1.5	2.05	14.50	0.19	1.63
C13(2) (Toma 05 Kw)	2.00	32.87	RV-K 3G2.5	8.70	28.00	0.82	2.26
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	12.16	12.69	SZ1-K (AS+) 3G16	53.64	82.45	0.75	0.86
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.10	15.28	H07V-K 3G1.5	0.43	14.50	0.03	0.88
C13 (Climatización)	6.38	10.61	RV-K 3G4	27.72	38.00	1.34	2.20
C14 (alumbrado de emergencia)	0.01	2.51	H07V-K 3G1.5	0.05	14.50	-	0.86
C13(2) (Climatización)	6.38	8.05	RV-K 3G4	28.75	38.00	1.02	1.88
C13(3) (Climatización)	0.71	2.40	H07V-K 3G1.5	3.63	14.50	0.08	0.94

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cgrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C14 (Climatización)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	H07ZZ-F (AS) 3G4	Bandeja lisa 50x25 mm	31.00	0.85	-	26.35	
		Bandeja lisa 50x75 mm	31.00	1.00	-	31.00	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C13 (Toma 05 Kw)	RV-K 3G2.5	Bandeja lisa 50x25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
		Tubo superficial D=32 mm	28.00	1.00	-	28.00	
		Tubo superficial D=16 mm	28.00	1.00	-	28.00	
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C13(2) (Toma 05 Kw)	RV-K 3G2.5	Bandeja lisa 50x25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
		Tubo superficial D=16 mm	28.00	1.00	-	28.00	
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	SZ1-K (AS+) 3G16	Bandeja lisa 50x25 mm	97.00	0.85	-	82.45	
		Bandeja lisa 50x25 mm	97.00	1.00	-	97.00	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C13 (Climatización)	RV-K 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00	
		Tubo superficial D=20 mm	38.00	1.00	-	38.00	
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C13(2) (Climatización)	RV-K 3G4	Bandeja lisa 50x75 mm	40.00	1.00	-	40.00	
		Tubo superficial D=20 mm	38.00	1.00	-	38.00	

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13(3) (Climatización)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'oficinas (cuadro de oficina)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
oficinas (Cuadro de oficina)			IGA: 63							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C12(2) (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	6.334	1.386	< 0.01	0.04
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	6.334	0.560	< 0.01	0.09
C14 (Climatización)	H07V-K 3G1.5	0.80	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	6.334	0.799	< 0.01	0.05
Sub-grupo 2			Dif: 63, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	4.07	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	10	6.334	0.477	< 0.01	0.13
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	6.334	0.945	< 0.01	0.09
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	10	6.334	0.810	< 0.01	0.13
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1	H07ZZ-F (AS) 3G4	18.13	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.35	10	6.334	0.912	< 0.01	0.25
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	2.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.831	0.352	0.06	0.24
C13 (Toma 05 Kw)	RV-K 3G2.5	6.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	28.00	6	1.831	0.354	0.06	1.02
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.33	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.831	0.415	0.06	0.17
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	2.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.831	0.468	0.06	0.14
C13(2) (Toma 05 Kw)	RV-K 3G2.5	8.70	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	28.00	6	1.831	0.338	0.06	1.12
Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2	SZ1-K (AS+) 3G16	53.64	Aut: 63 {C,B,D}	91.35	82.45	10	6.334	2.110	< 0.01	1.18
Sub-grupo 1			Dif: 63, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.43	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.237	0.890	0.29	0.04
C13 (Climatización)	RV-K 3G4	27.72	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	38.00	6	4.237	1.001	0.29	0.33
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.237	1.274	0.29	0.02
C13(2) (Climatización)	RV-K 3G4	28.75	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	38.00	6	4.237	1.146	0.29	0.25
C13(3) (Climatización)	H07V-K 3G1.5	3.63	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	4.237	1.296	0.29	0.02

Legenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I _c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I _z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F _{Cagrup}	factor de corrección por agrupamiento
R _{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' _z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I ₂	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I _{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I _{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I _{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L _{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P _{calc}	potencia de cálculo (kW)
t _{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)

Memoria justificativa

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Adecuación de local a servicios empresariales

Leyenda

t_{iccp} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
 t_{ficcp} tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Luminaria de emergencia		Interruptor
	Lámpara fluorescente		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Subcuadro		Toma 05 Kw
	Conmutador		Cuadro individual
	Caja general de protección (CGP)		Concentración de contadores (CC)
	Climatización		

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Adecuación de local a servicios empresariales

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Calidad de los materiales

3.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

3.1.2.- Conductores y sistemas de canalización

Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Adecuación de local a servicios empresariales

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviere partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

3.1.2.1.- Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

3.1.2.2.- Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

3.1.2.3.- Instalación interior

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

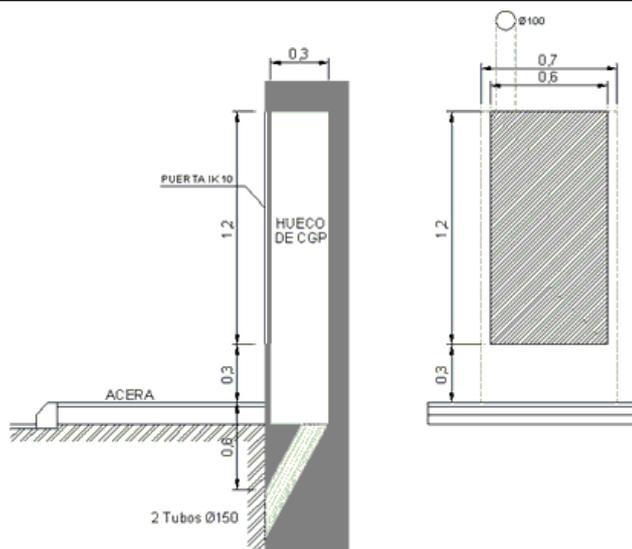
3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones

3.2.1.- Cajas Generales de Protección

Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

3.2.2.- Sistemas de canalización

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Adecuación de local a servicios empresariales

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

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

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

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

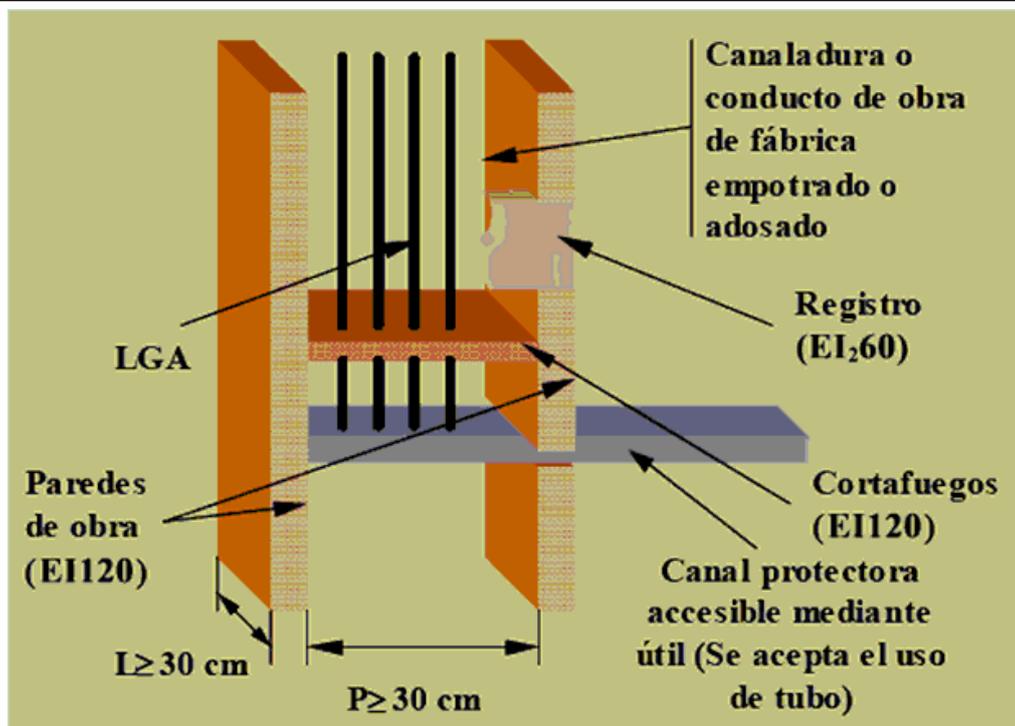
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

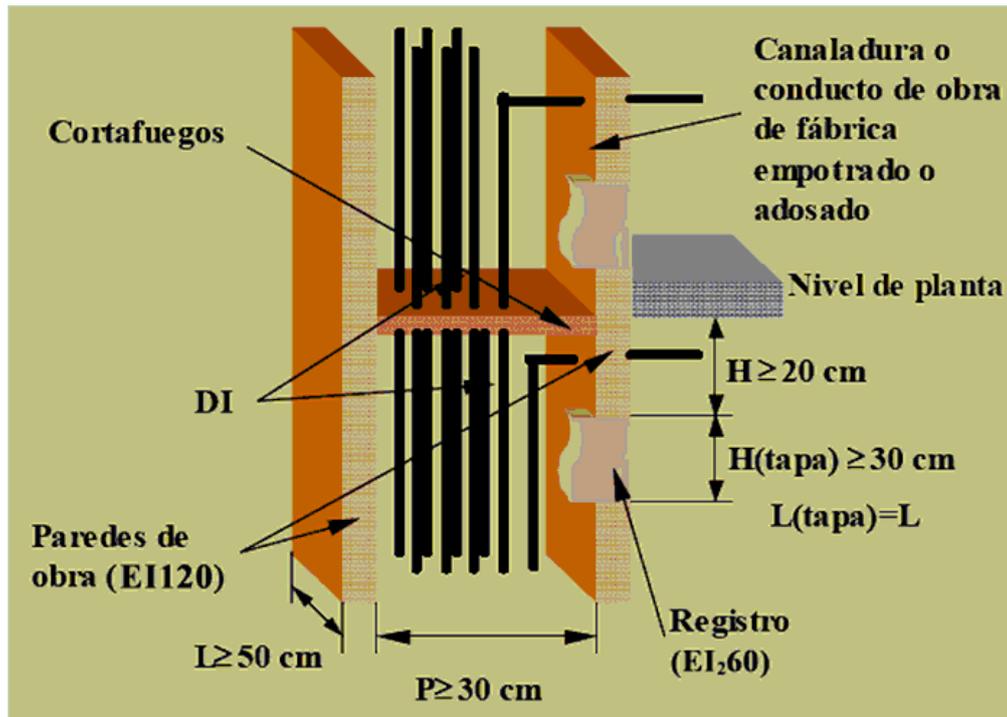
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

3.2.3.- Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.

Adecuación de local a servicios empresariales

- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

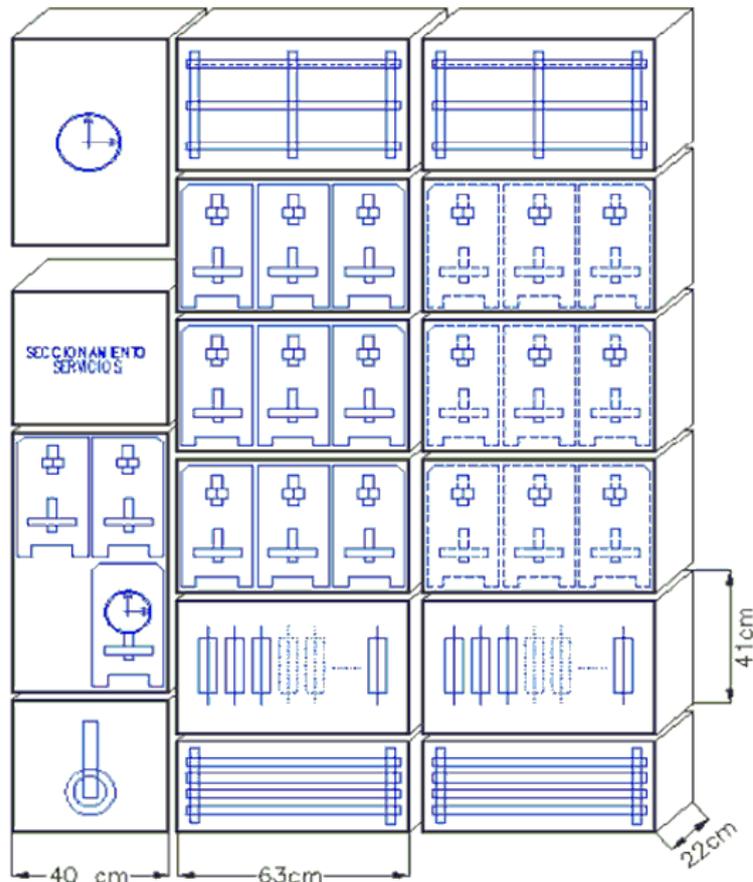
Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm².

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:



3.2.4.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

3.2.5.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Adecuación de local a servicios empresariales

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

3.2.6.- Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

Adecuación de local a servicios empresariales

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006^a, 0.01^a, 0.03^a, 0.1^a, 0.3^a, 0.5^a, 1^a, 3^a, 10^a, 30^a.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

Adecuación de local a servicios empresariales

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación. El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

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

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

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

Adecuación de local a servicios empresariales

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ω).

V_c: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I_s: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

3.2.7.- Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

3.2.8.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Adecuación de local a servicios empresariales

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

3.2.9.- Instalaciones en garajes

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atravesase dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Adecuación de local a servicios empresariales

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos. La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con “patio inglés”. En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de $15 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m^2 , en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

3.2.10.- Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

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

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

Adecuación de local a servicios empresariales

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

3.2.11.- Motores

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

3.3.- Pruebas reglamentarias

3.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.3.2.- Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \cdot U$, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

3.5.- Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

3.6.- Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

En Madrid, a 13 de Junio de 2021

El Técnico:

Fdo.: José Manuel Alonso de Caso Méndez

Pliego de condiciones

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

ANEXO 1- PROYECTO ELÉCTRICO

Adecuación de local a servicios empresariales

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	218,44	218,44
1.2 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 160 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 2 módulos; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	951,19	951,19
1.3 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,61	3,29	18,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.4 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,44	5,33	119,61
1.5 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07ZZ-F (AS), con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,37	2,95	148,59
1.6 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	180,90	1,08	195,37
1.7 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	55,98	0,99	55,42
1.8 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	43,60	4,38	190,97

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.9 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	38,07	4,79	182,36
1.10 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	934,74	0,66	616,93
1.11 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	324,63	0,82	266,20
1.12 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	510,83	510,83
1.13 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro secundario Subcuadro oficinas (Cuadro de oficina).1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	272,45	272,45

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.14 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de cuadro de oficina formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	1.062,23	1.062,23
1.15 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	18,87	18,87
1.16 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	11,28	11,28
1.17 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de oficina: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>B) Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	246,36	246,36
1.18 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,60	3,54	9,20

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.19 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,00	6,13	18,39
1.20 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	20,04	9,05	181,36
1.21 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de acero galvanizado, de 50x25 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	66,81	7,57	505,75
1.22 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	241,11	1,01	243,52
1.23 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	108,22	1,04	112,55
1.24 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	0,10	8,48	0,85

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.25 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,72	7,52	43,01
1.26 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	37,40	4,38	163,81
1.27 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,06	5,10	20,71
1.28 m	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5,51	18,50	101,94

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N° UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.29 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 130 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	696,87	696,87
1.30 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>E) Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	26,00	86,84	2.257,84
1.31 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Semi-opal "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; cierre de vidrio semitransparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,00	280,47	1.682,82
1.32 Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria suspendida para montaje individual, de 660x50x67 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W, modelo Fil 1x24W T5 Difusor Opal "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006; difusor de policarbonato opal; tapas finales; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima; protección IP 42 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,00	150,93	603,72
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES:				11.727,90

Adecuación de local a servicios empresariales

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I

Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

ANEJO 1-PROYECTO ELECTRICO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 INSTALACIONES	11.727,90
Presupuesto de ejecución material	11.727,90

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de ONCE MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Actividad: SERVICIOS EMPRESARIALES TIPO I
Plaza Doctor Lozano 11_MADRID

MEMORIA

Fecha: 17/06/21

5.- PLANOS

PLANOS Nº INST

ANEXO 2 _____

CLIMA & JUSTIFICACIÓN R.I.T.E.

ÍNDICE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS	44
1.1.- Exigencia de bienestar e higiene	44
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	7

ÍNDICE

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2	7
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3	91
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	91
1.2.- Exigencia de eficiencia energética	44
1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1	91
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	93
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3	96
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	96
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6	96
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	97
1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía	97
1.3.- Exigencia de seguridad	44
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.	98
1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.	98
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.	99
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	99

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de descanso	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior
------------	---------------------------

	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
Despacho	IDA 2	No
Oficinas	IDA 2	No
Sala de descanso	IDA 2	No
Sala de reuniones	IDA 2	No
Vestíbulo de entrada	IDA 2	No

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de descanso	AE 1
Sala de reuniones	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Produccion													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho	Planta baja	763.48	445.27	549.27	1245.01	1349.01	62.18	14.76	10.65	109.34	1259.77	1189.86	1359.67
Sala de Espera	Planta baja	444.03	889.59	1159.59	1373.63	1643.63	389.80	907.16	1178.02	162.87	2280.79	2821.65	2821.65
Oficio	Planta baja	39.62	290.73	342.73	340.26	392.26	43.92	102.22	132.73	59.77	442.48	508.48	525.00
Control	Planta baja	423.51	523.86	627.86	975.79	1079.79	80.40	160.03	185.43	78.68	1135.82	1247.68	1265.22
Produccion	Planta baja	867.94	4435.38	5215.38	5462.41	6242.41	672.80	1565.77	2033.28	61.50	7028.18	7928.95	8275.69
Distribuidor	Planta baja	269.57	1032.24	1344.24	1340.86	1652.86	225.51	524.82	681.53	51.76	1865.68	2210.10	2334.39
Total							1474.6	Carga total simultánea				15906.7	

Calefacción

Conjunto: Produccion							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Despacho	Planta baja	416.69	62.18	401.59	65.80	818.28	818.28
Sala de Espera	Planta baja	507.93	389.80	2517.61	174.64	3025.55	3025.55
Oficio	Planta baja	224.91	43.92	283.68	57.90	508.59	508.59
Control	Planta baja	449.76	80.40	519.27	60.26	969.03	969.03
Produccion	Planta baja	2929.07	672.80	4345.44	54.06	7274.52	7274.52
Distribuidor	Planta baja	1105.99	225.51	1456.53	56.82	2562.52	2562.52
Total			1474.6	Carga total simultánea		15158.5	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Produccion	8.78	9.93	12.05	14.24	16.22	16.24	18.08	18.50	17.43	14.90	11.52	9.40

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Produccion	17.63	17.63	17.63

1.2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{ref} (kW)	Total (kW)
Produccion	24.80	2.02	2.00	18.50	19.50

Conjunto de recintos		P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{ref} (kW)	Total (kW)
Abreviaturas utilizadas						
P _{instalada}	Potencia instalada (kW)		%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)		Q _{ref}	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)		

Conjunto de recintos		P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
Produccion						
		25.10	3.39	2.00	17.63	18.98
Abreviaturas utilizadas						
P _{instalada}	Potencia instalada (kW)		%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)		Q _{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)		

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	14.30	10.67	14.50	10.18
Tipo 2	10.50	7.83	10.60	7.45
Total	24.8	18.5	25.1	17.6

Equipos	Referencia
Tipo 1	Pack Genia 15/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 15/1, potencia calorífica nominal de 14,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 14,3 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 66 dBA, de 1341x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio
Tipo 2	Pack Genia 11/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 11, potencia calorífica nominal de 10,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 10,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3,4, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 65 dBA, de 942x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería

sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 33.5 °C

Temperatura seca exterior de invierno: -3.7 °C

Velocidad del viento: 4.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	40 mm	0.034	50	6.18	5.98	3.99	48.5	7.60	92.4
Total							48	Total	92

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	40 mm	0.034	50	8.18	8.07	2.82	45.8	5.22	84.8
Tipo 2	25 mm	0.034	50	3.33	5.43	1.62	14.2	2.57	22.5
Tipo 2	32 mm	0.034	50	11.84	9.80	1.93	41.6	3.01	65.2
Tipo 2	20 mm	0.034	50	15.22	15.29	1.53	46.6	2.33	71.2
Total							148	Total	244

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con chapa de aluminio.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	14.30	14.50
Tipo 2	10.50	10.60
Total	24.80	25.10

Equipos	Referencia
Tipo 1	Pack Genia 15/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 15/1, potencia calorífica nominal de 14,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 14,3 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 66 dBA, de 1341x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio
Tipo 2	Pack Genia 11/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 11, potencia calorífica nominal de 10,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 10,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3,4, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 65 dBA, de 942x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q _{ref} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
14.30	63.4	0.4
10.50	165.4	1.6

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q _{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
14.50	118.6	0.8
10.60	272.3	2.6

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Almacén - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo 1-240 AD "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 16,13 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 19,28 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 7 velocidades, caudal de agua nominal de 2,767 m³/h, caudal de aire nominal de 2170 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora nominal de 66,4 dBA

1.2.2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.4.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Produccion	THM-C3

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Pack Genia 15/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 15/1, potencia calorífica nominal de 14,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 14,3 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 66 dBA, de 1341x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio
Tipo 2	Pack Genia 11/1 "SAUNIER DUVAL", formado por bomba de calor reversible, aire-agua, Genia Air 11, potencia calorífica nominal de 10,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C, temperatura de salida del agua: 35°C, salto térmico: 5°C), potencia frigorífica nominal de 10,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 18°C, salto térmico: 5°C), EER (calificación energética nominal) 3,4, COP (coeficiente energético nominal) 4,3, potencia sonora de 65 dBA, de 942x1103x415 mm, peso 0 kg, alimentación monofásica a 230 V, con compresor rotativo con tecnología Inverter, bomba de circulación de 3 velocidades, vaso de expansión de 2 l, presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire, comunicación a dos hilos a través del protocolo Ebus, centralita de control Examaster, vía cable, para integración de varios dispositivos comunicados a través del protocolo Ebus con esquemas hidráulicos predefinidos, chequeo automático y parametrización paso a paso y sonda de captación de temperatura exterior vía radio

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo 1-240 AD "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 16,13 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 19,28 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 7 velocidades, caudal de agua nominal de 2,767 m³/h, caudal de aire nominal de 2170 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora nominal de 66,4 dBA
Tipo 2	Fancoil de cassette, modelo 4-050 NK "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica a velocidad máxima 5,77 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C; temperatura de entrada del agua 7°C, salto térmico 5°C), potencia calorífica a velocidad máxima 8,15 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C; temperatura de entrada del agua 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua en refrigeración 0,992 m³/h, caudal de aire a velocidad máxima 1255 m³/h y presión sonora a velocidad mínima 28 dBA, dimensiones 840x230x840 mm, peso 23 kg, dimensiones del panel 950x45x950 mm, peso del panel 6 kg, con válvula de 3 vías, bomba de recogida de condensados y mando a distancia por infrarrojos
Tipo 3	Fancoil de cassette, modelo 4-035 NK "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica a velocidad máxima 3,93 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C; temperatura de entrada del agua 7°C, salto térmico 5°C), potencia calorífica a velocidad máxima 5,34 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C; temperatura de entrada del agua 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua en refrigeración 0,676 m³/h, caudal de aire a velocidad máxima 717 m³/h y presión sonora a velocidad mínima 28 dBA, dimensiones 575x261x575 mm, peso 16,5 kg, dimensiones del panel 647x50x647 mm, peso del panel 2,5 kg, con válvula de 3 vías, bomba de recogida de condensados y mando a distancia por infrarrojos

Equipos	Referencia
Tipo 4	Fancoil mural, modelo 3-025 AW "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 2,2 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,61 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,29 m³/h, caudal de aire nominal de 425 m³/h y potencia sonora nominal de 30 dBA, con válvula de 3 vías, actuador y mando a distancia por infrarrojos

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica

1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

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

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

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

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

En Madrid a Junio de 2021

Fdo: José Manuel Alonso de Caso Méndez

Arquitecto Colg 9.500

ANEJO 3
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO	44
2.- AGENTES INTERVINIENTES	50
2.1.- Identificación	50
2.1.1.- Productor de residuos (promotor)	50
2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)	53
2.1.3.- Gestor de residuos	55
2.2.- Obligaciones	56
2.2.1.- Productor de residuos (promotor)	56
2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)	56
2.2.3.- Gestor de residuos	60
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	62
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.	79
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	87
6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	108
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	109
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	111
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	111
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	112
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	112
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	113

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

Nota*: en el presente documento contempla la Retirada de todos los residuos producidos en la obra. Si bien se tramitará de forma simultánea e independiente la retirada de los residuos que contienen AMIANTO (zona de cubierta), mediante la contratación de empresa específica acreditada ReA, la cual seguirá el procedimiento completo marcado por la Legislación y cuyo documentos serán aportados al Expediente municipal que se tramita.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Adaptación de Local Comercial para Servicios Empresariales, situado en Plaza Doctor Lozano, 11; 28038 Madrid.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Confederación General del Trabajo
Proyectista	Jose Manuel Alonso de Caso Méndez
Director de Obra	Jose Manuel Alonso de Caso Méndez

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material aproximado) de 245.939,12€.

2.1.1.- Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Confederación General del Trabajo

2.1.2.- Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la

eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la

obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				

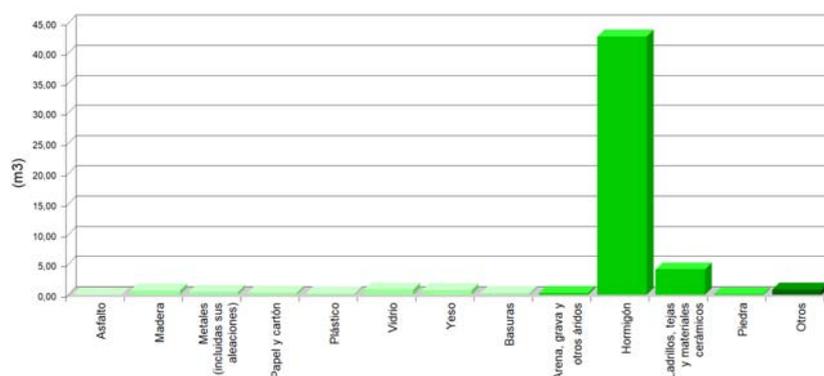
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	11,948	7,215
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,010	0,010
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,799	0,726
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,013	0,022
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,002	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,918	0,437
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,040	0,027
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,259	0,345
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,130	0,217
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,903	0,903
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,785	0,785
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,142	0,237
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,071	0,047
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,241	0,161
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,230	0,144
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	64,163	42,775
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	4,352	3,482
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,893	0,714
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,162	0,108
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,026	0,029
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	0,24	0,205	0,854

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

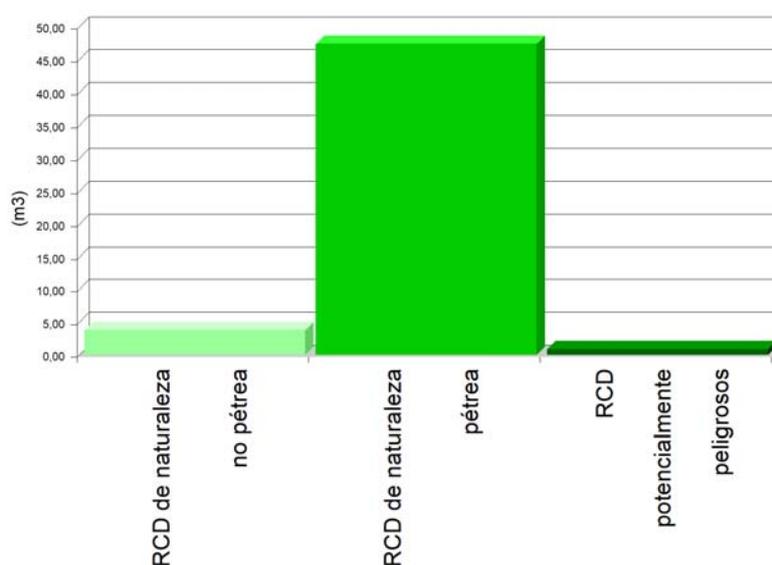
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	11,948	7,215

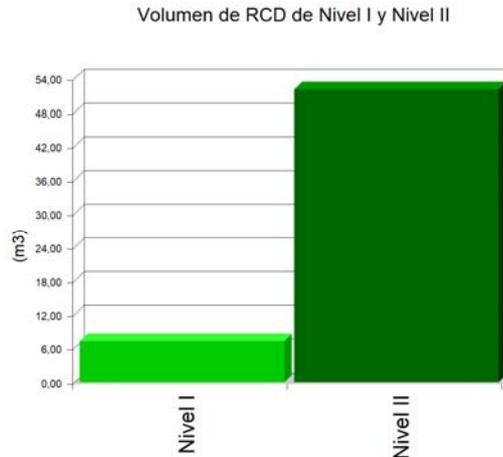
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,010	0,010
2 Madera	0,799	0,726
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,974	0,487
4 Papel y cartón	0,259	0,345
5 Plástico	0,130	0,217
6 Vidrio	0,903	0,903
7 Yeso	0,785	0,785
8 Basuras	0,213	0,284
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,471	0,304
2 Hormigón	64,163	42,775
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	5,245	4,196
4 Piedra	0,162	0,108
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,231	0,883

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	11,948	7,215
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,010	0,010
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,799	0,726
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,013	0,022
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,918	0,437

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,040	0,027
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,259	0,345
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,130	0,217
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,903	0,903
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,785	0,785
8 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,142	0,237
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,071	0,047
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,241	0,161
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,230	0,144
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	64,163	42,775
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,352	3,482
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,893	0,714
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,162	0,108
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,026	0,029
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs	0,205	0,854
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	64,163	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	5,245	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,974	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,799	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,903	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,130	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,259	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
GESTION DE RESIDUOS	560,25

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía

financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):					245.939,12 €
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	11,948	7,215	4,00		
Total Nivel I				40,000 ⁽¹⁾	0,02
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	70,041	47,384	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	4,073	3,758	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,231	0,883	10,00		
Total Nivel II				520,25 ⁽²⁾	0,22
Total				560,25	0,23
<small>Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.</small>					
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto				Importe (€)	% s/PEM
TOTAL:				560,25€	0,38

En Madrid a 12 de Julio de 2021

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nota*: El estudio anterior está referido exclusivamente a los residuos generados en las obras de acondicionamiento para la implantación de la actividad descrita. Se presenta en Anejo independiente documento específico para la retirada de la zona de cubierta de fibrocemento con amianto por empresa homologada certificada, que seguirá su tramitación independiente a fin de conseguir las pertinentes autorizaciones y gestión del residuo.

ANEJO 4

PLAN DE CONTROL CONDICIONES DEL PROYECTO

6.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none">1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:<ol style="list-style-type: none">i) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;ii) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.
6.2 Control del proyecto	<ol style="list-style-type: none">1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.
CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º	
7.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none">1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. 3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra. 4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	<p>El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. 2. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; 3. El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1 Control de la documentación de los suministros	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; • Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
7.2.3 Control de recepción mediante ensayos	<ul style="list-style-type: none"> • Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. • La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.
7.3 Control de ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1 Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. 2 Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

	3 En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplan en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
7.4 Control de la obra terminada	En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

ANEJO

Documentación del seguimiento de la obra	En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.
II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: <ol style="list-style-type: none"> 1. El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. 2. El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. 3. El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. 4. La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y 5. El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. 2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
II.2 Documentación del control de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: <ol style="list-style-type: none"> 1. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. 2. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y 3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra. 2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo
II.3 Certificado final de obra	<ul style="list-style-type: none"> • En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción. • El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. • Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos: <ol style="list-style-type: none"> 1 Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y 2 Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.