Firmado por LLOPIS FERNANDEZ PABLO MANUEL - ***7649** el 13/10/2026 con certificado de la AC FNMT Usuarios

DOCUMENTO 01. MEMORIA
DOCUMENTO 02. PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO 03. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO 04. ANEXO FOTOGRÁFICO
DOCUMENTO 05. PRESUPUESTO
DOCUMENTO 06. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
DOCUMENTO 07. ESTUDIO BÁSICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 01. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
ANEXO 02. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ANEXO 03. TASACIÓN

Documento 01. Memoria

01 Identificación y objeto del proyecto
02 Descripción de la edificación
03 Descripción del local a reformar
04 Descripción del local reformado
05 Descripción de las obras previstas
06 Prestaciones del establecimiento según el CTE
07 Cuadro de superficies
08 Declaración del cumplimiento de la normativa de aplicación
09 Cumplimiento del CTE
9.01. DB-SE. Seguridad estructural
10.02. DB-SI. Seguridad contra incendios
10.03. DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad
10.04. DB-HS. Salubridad
10.05. DB-HE. Ahorro de energía
10.06. DB-HR. Protección contra el ruido

10 Cumplimiento de las condiciones de accesibilidad
11 Cumplimiento de normativa municipal
12 Cumplimiento de otras normativas

01. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

Proyecto

Obra:	Reforma interior de local para actividad inocua de oficina compartida
Uso:	Administrativo (oficina coworking)
Emplazamiento:	Calle Planas nº 47 bajo derecha
Localidad:	46006 Valencia
Ref. Catastral:	6409007YJ2760G0001JF

Agentes

Promotor:	Beetliving Management SL
Arquitecto proyectista y director:	Pablo Llopis Fernández
Redactor del Estudio de SyS:	Pablo Llopis Fernández

Se redacta el presente proyecto como documentación para la definición de las obras de reforma necesarias para el ejercicio de la actividad de oficina compartida de uso administrativo sita en la calle Planas nº 47 de Valencia.

02. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación en la que se ubica el local es un edificio plurifamiliar edificado en 1953 forma parte de una manzana con fachada a la calle Planas. Tras este frente edificado se ubican unas naves industriales, probablemente construidas con anterioridad, a las que se accede a través de los bajos comerciales de los edificios.
La edificación plurifamiliar de baja más cuatro alturas, se distribuye mediante un zaguán y escalera central y dos viviendas por planta, una a cada lado de la caja de escalera.
En planta baja existen dos locales comerciales, siendo el derecho el que se prolonga en una de las naves industriales del patio de manzana, objeto del presente proyecto.

03. DESCRIPCIÓN DEL LOCAL A REFORMAR

El local se desarrolla pues a lo largo del bajo del edificio plurifamiliar y en la totalidad de la nave posterior. Ambos espacios se conectan por un tercero cubierto con una cubierta inclinada a un agua hacia la edificación plurifamiliar.
El local comercial tiene unas dimensiones de 4.60x19m y una altura de 3.77m, mientras que la nave tiene unas dimensiones totales de 31x10metros, con el arranque de los cuchillos de 4.90 metros y la cota de cumbrera a 7,67m. En la parte inicial de la nave existe un altillo de madera de 4.60 metros de profundidad apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo.

El sistema estructural visible en el bajo comercial y que corresponde a la edificación plurifamiliar se compone de una estructura vertical de pórticos de hormigón armado paralelos a fachada y forjados unidireccionales de viguetas de hormigón. Las fachadas principal y posterior están construidas con cerramientos de ladrillo enfoscado y pintado. El volumen central que hace de charnela está construido entre muros medianeros de medio pie de ladrillo macizo y se cubre con una cubierta inclinada con correas de madera y cobertura de chapa de fibrocemento con amianto.
La nave posterior se construye con una una estructura vertical de pilares de ladrillo de 50x30cm arriostrados por los muros perimetrales de fábrica maciza de medio pie, sobre la que descansan unas cerchas de madera con cordón inferior metálico. Sobre ellas, las correas de madera soportan una cobertura de fibrocemento con amianto.

El edificio de viviendas se encuentra en uso y en buen estado de conservación. La nave posterior donde se ubicará el espacio de oficina también está en uso y su estado de conservación es bueno a excepción de la cobertura de fibrocemento que presenta roturas y perforaciones, que además de ser perjudiciales para la salud por el amianto que desprende, son la causa de varias entradas de agua en la misma.

Todas instalaciones del local están en uso y la edificación dispone de conexión a todas las redes de suministros municipales.

04. DESCRIPCIÓN DEL LOCAL REFORMADO

Se pretende la instalación de una espacio de oficina compartida, que se distribuirá de la siguiente forma:
En local comercial se configura como un espacio de paso, donde se disponen los espacios de aseo, y abierto al patio situado tras la edificación previo al acceso a la nave donde se ubican los espacios de estancia de la intervención. Este patio surge de la demolición de la cubierta inclinada en mal estado de conservación generando un patio similar al existente el en otro bajo de la edificación así como en el resto de edificaciones similares de la manzana. El acceso a la nave se produce a través de un vestíbulo de independencia mejorando su protección contra incendios, y en ella se distribuye primero una zona común con tres salas de reuniones bajo el altillo y un área de office, y un área de oficina abierta con capacidad para 40 puestos de trabajo. En el altillo superior se alojan tres pequeñas salas de oficinas pequeñas de con tres puestos de trabajo.

05. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Dada la situación de fuera de ordenación diferido según el planeamiento vigente las obras a desarrollar deben ser de mantenimiento del inmueble mientras dure su vida útil, siendo su coste inferior al 50% de su reposición en base a los precios fijados por el Instituto Valenciano de la Edificación. Dichas obras se describen brevemente en el presente apartado y se desarrollan en el documento adjunto de presupuesto.

SISTEMA ESTRUCTURAL

Las obras previstas sólo afectan a la estructura de correas de la cubierta intermedia entre el edificio de viviendas y la nave cuyo estado es deficiente. En la nave se mantiene la estructura general así como la del altillo cuya capacidad portante es suficiente para el uso al que se destina.

SISTEMA ENVOLVENTE

Cubierta

La cubierta actual de fibrocemento con amianto será levantada y retirada y se sustituirá por una cubierta formada por un panel Tabihaus 8/50/8 compuesto de dos capas de sal de sulfito de magnesio de 8mm y aislante intermedio de poliestireno extruido XPS de 50mm, una lámina impermeable y traspirable y una cobertura de chapa perfilada de acero de 6mm de espesor sobre perfiles de apoyo. En ella se abren 6 lucernarios que permiten iluminar la nave y ventilarla.

Fachadas

La fachada al patio interior de la nave se aislará mediante un trasdosado interior de ladrillo en la planta baja y de tabiquería ligera de yeso laminado en el altillo, para mejorar junto a la sustitución de la cubierta la eficiencia energética de la nave.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La distribución interior de la zona de aseos se realizará con tabiquería de ladrillo perforado mientras que la compartimentación de las oficinas pequeñas del altillo se realizará con tabiquería ligera de yeso con objeto de no incrementar la sobrecarga del mismo.

SISTEMA DE ACABADOS

Paramentos verticales

Los paramentos verticales se pintarán, y los aseos se alicatarán con piezas cerámicas monocolor de 15x15 cm tomadas con mortero cola hasta una altura de 2 metros.

Techos

El techo del local comercial y de la nave se protegerá del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. En los aseos y en las oficinas pequeñas del altillo se colocará un falso techo yeso laminado.

Tanto el panel de sal de cobertura como las correas inferiores de madera actuales de la nave se protegerán del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. Las cerchas de madera se protegerán del fuego mediante un barniz intumescente.

Solados

Se eliminará el adoquinado existente en la zona de acceso y se sustituirá por pavimento de rasilla cerámica de 14x28cm y por una solera de hormigón de 10cm con acabado pulido. En la nave se mantendrá el pavimento de hormigón existente y se realizará un tratamiento superficial de endurecimiento y pulido.

Carpinterías

La carpintería interior se realizará con escuadrías de pino laricio y acristalamiento laminar.

Se colocan dos puertas cortafuegos de acero galvanizado para mantener la separación del vestíbulo de independencia respecto al pasillo protegido y la oficina abierta. Los huecos de fachada se cierran con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Se dispone de un sistema de climatización con dos unidades exteriores ubicadas en la cubierta de la nave en el patio de manzana y un recuperador entálpico situado en el falso techo de una sala de reuniones.

SISTEMA DE SERVICIOS

Dado que el trazado de la instalaciones actuales no coincide con el propuesto, se renovarán el conjunto de las instalaciones de fontanería, saneamiento, climatización y electricidad.

06. PRESTACIONES SEGÚN CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación en su art. 3, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen en este apartado los requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Debido a las limitaciones derivadas de la situación urbanística del local, en el presente proyecto se describen y justifican las máximas prestaciones alcanzadas por la edificación en relación con los requisitos normativos vigentes que en ningún caso menoscaban las condiciones actuales de la misma.

06.01. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

El local solo podrá destinarse al uso administrativo previsto en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

UTILIZACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en la normativa vigente de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. *Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.*

ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA y en la ley 1/1998 de la Generalitat Valenciana en materia de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, en la Comunidad Valenciana. *Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.*

06.02. Requisitos básicos relativos a la seguridad

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar la vivienda en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. *Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.*

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SU en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. *Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.*

06.03. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La reforma proyectada reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para el uso administrativo al que está destinada.

La edificación actual dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permite su evacuación sin producción de daños. Así mismo dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas, y conducirlas a las redes públicas de alcantarillado.

La edificación actual dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

La edificación actual dispone de medios para que sus espacios se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado.

Su justificación se realiza en el apartado correspondiente.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR incrementando en sus elementos constructivos delimitadores del aislamiento acústico de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

La reforma proyectada aumenta las condiciones de eficiencia de la envolvente para limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Valencia, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

07. CUADRO DE SUPERFICIES

Superficie útil local reformado			
EN	Entrada	18,19	m2
PP	Pasillo protegido	53,76	m2
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2
A1	Aseo 1	3,08	m2
A2	Aseo 2	3,11	m2
A3	Aseo 3	3,28	m2
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2
CW	Espacio coworking	245,97	m2
SR1	Sala de reunión 1	11,05	m2
SR2	Sala de reunión 2	11,07	m2
CI	Cabinas individuales	11,05	m2
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2
PA	Pasillo altillo	10,69	m2
Superficie útil		**432,31**	**m2**

Superficie construida local		
Superficie construida planta baja	400,31	m2
Superficie construida planta primera	49,29	m2
Superficie construida total	**449,60**	**m2**

08. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN

Pablo Llopis Fernández, colegiado en el Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana, con número 7789, como arquitecto redactor del presente proyecto básico, declara que en la redacción del mismo se ha tenido en cuenta el conjunto de Normas y Decretos vigentes, que complementan a los documentos del CTE, justificando su cumplimiento en la documentación presentada.

1. Normativa estatal

LEY 9/2022. 14/06/2022. Jefatura del Estado.
De Calidad de la Arquitectura
BOE 15/06/2022

LEY 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado.
Ley de Ordenación de la Edificación.
BOE 06/11/1999 y modificaciones

REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda.
Regula el visado colegial obligatorio.
BOE 06/08/2010 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 7/2015. 30/10/2015. Ministerio de Fomento.
Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
BOE 31/10/2015 y modificaciones

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.
Código Técnico de la Edificación + Parte I y II.
BOE 28/03/2006 y modificaciones
Documento Básico SE Seguridad Estructural
Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio
Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
Documento Básico HE Ahorro de energía
Documento Básico HR Protección frente al ruido
Documento Básico HS Salubridad

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.
Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
BOE 13/02/2008 y modificaciones

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
BOE 25/10/1997 y modificaciones

REAL DECRETO 256/2016. 10/06/2016. Ministerio de la Presidencia.
Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
BOE 25/06/2016

REAL DECRETO 470/2021. 29/06/2021. Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
Por el que se aprueba el Código Estructural.
BOE 10/08/2021

REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
BOE 18/09/2002 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 1/1998. 27/02/1998. Jefatura del Estado.
Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
BOE 28/02/1998 y modificaciones

REAL DECRETO 346/2011. 11/03/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
BOE 01/04/2011 y modificaciones

ORDEN ITC/1644/2011. 10/06/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
Desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
BOE 16/06/2011 y modificaciones

REAL DECRETO 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia.
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
BOE 29/08/2007 y modificaciones

REAL DECRETO 390/2021. 01/06/2021. Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes e Igualdad
Por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
BOE 02/06/2021

REAL DECRETO 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia.
Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
BOE 11/05/2007 y modificaciones

RESOLUCION. 06/04/2017. Ministerio de Industria, Energía y Turismo
Por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
BOE 28/04/2017

2. Normativa valenciana

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana.
Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE).
DOGV 02/07/2004 y modificaciones

DECRETO LEGISLATIVO 1/2021. 18/06/2021. Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad
Texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje (LOTUP).
DOGV 16/07/2021 y modificaciones

DECRETO 10/2023. 03/02/2023. Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática
De regulación de la gestión de la calidad en obras de edificación.
DOGV 09/02/2023

LEY 6/2014, 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana.
Prevención, Calidad y Control ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

DECRETO 39/2015. 02/04/2015. Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo.
Por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
DOCV 07/04/2015 y modificaciones

LEY 8/2024. 30/12/2024. Presidencia de la Generalidad Valenciana
De accesibilidad universal de la Comunitat Valenciana
DOGV 07/01/2025

DECRETO 65/2019. 26/04/2019. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio
De regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.
DOGV 16/05/2019 y modificaciones

DECRETO 143/2015. 11/09/2015. Presidencia de la Generalidad Valenciana
Por el que aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 14/2010, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos.
*Corrección errores 17-09-2015.*Modificado por el Decreto 131/2018.
DOCV 15/09/2015

LEY 14/2010. 10/12/2010. Presidencia de la Generalidad Valenciana.
Espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos
DOGV» núm. 6414, de 10/12/2010

3. Normativa municipal

Normativa urbanística:
Plan General de Ordenación Urbana de Valencia (28/12/1988)

Ordenanzas municipales:

Ordenanza Reguladora de licencias urbanísticas y de actividades y otros títulos habilitantes (27/01/2026)

Ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica (23/02/2023)

Ordenanza municipal de protección contra incendios (28/04/1995)

Ordenanza municipal de abastecimiento de aguas (27/02/1995)

Ordenanza municipal de saneamiento (10/02/2016)

4. Otras normativas

REAL DECRETO 486/1997, 14/04/1997.

Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

LEY 6/2014, 25/07/214.

Prevención, Calidad y Control ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

09. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

PARTE I .

Capítulo I. Disposiciones generales. *Artículo 2: Ámbito de aplicación*

"3. Igualmente, el Código Técnico de la Edificación se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

4. En las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

5 En todo cambio de uso característico de un edificio existente se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, se cumplirán dichas exigencias en los términos en que se establece en los Documentos Básicos del CTE."

Dado el grado de intervención en la edificación existente, y tratándose de la reforma interior de un local donde:

- No se altera la configuración arquitectónica del edificio según art. 2, apartado b, de la LOE
- No se incluye en ninguno de los casos del art. 2-4, apartados a, b y c, Parte I del CTE. Sobre todo lo referente a los aspectos de seguridad estructural,
- No se cambia el uso característico,

El técnico que suscribe esta memoria justifica que el nivel de prestación no menoscabará las condiciones actuales del inmueble, y que el grado de adecuación efectiva alcanzado por el inmueble es conocido y aceptado por el propietario del inmueble.

En aplicación del artículo 5 del capítulo I, a continuación se describen y justifican las prestaciones alcanzadas en relación con las exigencias básicas del CTE.

09.01 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

PARTE I .

Capítulo I. Disposiciones generales. *Artículo 2: Ámbito de aplicación*

"3. Igualmente, el Código Técnico de la Edificación se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

4. En las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

5 En todo cambio de uso característico de un edificio existente se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, se cumplirán dichas exigencias en los términos en que se establece en los Documentos Básicos del CTE."

Dado que la actuación es de mera reforma interior del local para adaptarlo, y que las obras previstas no afectan a ningún elemento estructural del local ni del edificio en el que se ubica, únicamente a la cobertura de la nave, **NO PROCEDE la justificación del DB-SE de Seguridad estructural.**

09.02 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

III Criterios generales de aplicación

Cumplimiento del DB SI en edificios existentes y efectividad de la adecuación al DB

Esta condición se ha hecho extensiva, para el conjunto del CTE y de sus requisitos básicos y para todos los edificios existentes, mediante la modificación del artículo 2 de la Parte I del CTE introducida por la Ley 8/2013 de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas en su disposición final undécima.

La adecuación a este DB de un elemento que se modifica puede no ser efectiva cuando depende de la necesaria contribución de otros elementos que, por no modificarse con la reforma, no se adecuan a este DB. Por ejemplo, puede ser el caso de reformas que no llegan a tener la suficiente envergadura, en cuanto elementos involucrados, para poder dar una solución efectiva a condiciones de compartimentación, de resistencia al fuego de la totalidad de un elemento (como puede ser una medianería), de reacción al fuego de los acabados de una determinada zona, etc.

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

9. En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

11. En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

El local con uso administrativo que se va a reformar tiene una superficie útil total de que se va a reformar tiene una superficie 449,60 m2, y dispone de acceso directo desde el exterior. Está conformado por el bajo de la edificación plurifamiliar y la nave posterior ubicada en el patio de manzana.

La especial configuración del local compuesto por el local comercial situado bajo la edificación plurifamiliar y la nave posterior ubicada en el patio de manzana, llevan a la siguiente configuración en relación a las condiciones de seguridad en caso de incendio:

- El local forma parte del sector constituido por el total de la edificación.
- Dada la profundidad edificada en la nave y a la existencia de una única fachada y por tanto de una única salida, se considera el local comercial como pasillo protegido exterior, adecuando sus condiciones a las explicitas en la normativa, y como espacio de uso administrativo la nave posterior, mejorando así las condiciones de protección de sus usuarios.

Dado que el uso proyectado no difiere del actual, y no se interviene sobre elementos propios del edificio plurifamiliar donde se ubica, se considera que no menoscaba las condiciones de protección contra incendios del edificio donde se ubica, y en aplicación del apartado 5 de los criterios generales de aplicación, no es preciso aplicar el presente DB a los elementos comunes del edificio, ya que al tratarse de una reforma interior no se actúa sobre ellos.

A continuación se justifican los apartados de aplicación al presente proyecto.

Sección SI1. Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

Dado que el establecimiento tiene uso administrativo y su superficie es inferior a 500m2 construidos, no constituye un sector de incendios diferenciado del edificio plurifamiliar donde se encuentra según la tabla 1.1.

2. Locales de Riesgo Especial

No existen locales de riesgo especial en el local.

3. Espacios ocultos

No procede ya que se trata no existen perforaciones superiores a 50cm2 que atraviesen el forjado superior.

4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Elemento	Construcción	Clase de reacción al fuego	
		Normativa	**Proyecto**
Zonas ocupables	Paredes y techos	C-s2,d0	**B-s1,d0**
Zonas ocupables	Suelos	E_{FL}	**E_{FL}**
Pasillos protegidos	Paredes y techos	B-s1,d0	**B-s1,d0**
Pasillos protegidos	Suelos	C_{FL}-s1	**C_{FL}-s1**

Sección SI 2. Propagación exterior

1. Medianerías

El local linda con una edificación plurifamiliar por lo que el elemento vertical que los separa debe ser EI120 como mínimo.

Medianera	Clase de reacción al fuego	
	Normativa	**Proyecto**
Fábrica de ladrillo LM12	EI120	**REI120**

2. Fachada

Dado que con la intención de mejorar las condiciones de protección se configura como pasillo protegido con vestíbulo previo, la fachada posterior del edificio debe tener una resistencia al fuego EI 60 en al menos una distancia horizontal de 0.50m y en una franja vertical de al menos 1m de altura, así como la fachada de la nave posterior respecto al pasillo protegido.

Separación pasillo protegido / viviendas (fachada posterior)	Clase de reacción al fuego	
	Normativa	**Proyecto**
Enfoscado + LM12 + enlucido	EI120	**EI240**

Según el apartado 4, la clase de reacción al fuego del sistema constructivo de fachada será C-s3,d0 en todos sus componentes exteriores e interiores que ocupen más del 10% de la superficie, lo cual cumplen todos los materiales propuestos, enfoscados, fábrica de ladrillo macizo, aislante de lana de roca, yeso laminado y alicatado cerámico).

3. Cubiertas

La cubierta de la nave

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, la cubierta tendrá una resistencia al fuego REI 60, en una franja de 0,50 m de anchura.

Cubierta	Clase de reacción al fuego	
	Normativa	**Proyecto**
Chapa metálica / Tabihaus 8+50+8 / correas de madera / mortero vermiculita 18mm	REI60	**REI60**

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

No procede por tratarse de un establecimiento de superficie inferior a 1500m2.

2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación total del establecimiento se han tomado los valores que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona:

		Superficie	(m2)	m2/persona	Oc. exigida (pers)	**Oc. real (pers)***
EN	Entrada	18,19	m2	-	-	-
PP	Pasillo protegido	53,76	m2	-	-	-
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2	-	-	nula
A1	Aseo 1	3,08	m2	-	-	alternativa
A2	Aseo 2	3,11	m2	-	-	alternativa
A3	Aseo 3	3,28	m2	-	-	alternativa
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2	-	-	alternativa
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2	-	-	-
CW	Espacio coworking	245,97	m2	10	25	**40**
SR1	Sala de reuniones 1	11,05	m2	10	2	**3**
SR2	Sala de reuniones 2	11,07	m2	10	2	**3**
SR3	Sala de reuniones 3	11,05	m2	10	2	**3**
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2	10	2	**3**
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2	10	2	**3**
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2	10	2	**3**
PA	Pasillo altillo	10,69	m2	10	1	**1**
	Ocupación total					**59**

***La ocupación total del recinto se ha incrementado respecto a la exigida por el presente DB ya que se asignan 40 puestos fijos en el espacio compartido y 3 puestos fijos en las oficinas pequeñas de planta primera.**

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El establecimiento dispone de una única salida de planta a través del pasillo protegido abierto al exterior que comunica la nave del patio de manzana con el espacio exterior seguro que es la vía pública.

El recinto de la nave cumple por tanto con las siguientes características:

Única salida de planta	Normativa	**Proyecto**
Ocupación máxima	100 personas	**59 personas**
Longitud recorrido evacuación	25m	**24,87m (hasta pasillo protegido)**
Altura de evacuación	<28m	**A nivel**

4. Dimensionado de los medios de evacuación

A continuación se especifican las dimensiones mínimas de las puertas y pasos de evacuación:

	Normativa	**Proyecto**
Puertas y pasos	$A \geq P / 200(1) \geq 0{,}80$ m	**> 0,80 m**
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m	**1.00m (pasillo altillo)**
Pasillos protegidos	$P \leq 3\,S + 200\,A$	**59<688**

5. Protección de las escaleras

La escalera descendente desde el altillo no es protegida ya que su altura es inferior a 14m.

El pasillo protegido exterior que comunica el recinto de oficinas con la vía pública dispone de un único acceso a través de un vestíbulo de independencia de acuerdo a la nota "*Acceso a escaleras protegidas desde oficinas diáfanas"* del Anexo SI-A. A este recinto protegido y exterior abren los espacios de aseo ya que un pasillo protegido es equivalente al recinto de una escalera protegida (ver definición de pasillo protegido en el anexo).

El pasillo protegido y el vestíbulo cumplen las siguientes condiciones:

Vestíbulo	Normativa	**Proyecto**
Accesos	-	**1 acceso**
Paredes	EI120	**LP12cm (REI120)**
Techos	EI120	**Techo EI60 + vermiculita (EI120)**
Puertas	EI_2 30-C5	**EI_2 30-C5**

Pasillo protegido	Normativa	**Proyecto**
Accesos	1 acceso + aseos	**1 acceso + aseos**
Paredes	EI120	**LH12 + enlucido c.e. (EI120)**
Techos	EI120	**Techo EI60 + vermiculita (EI120)**
Puertas	EI_2 30-C5	**EI_2 30-C5**
Puertas	Sin puerta en salida de edificio	**A sector de riesgo mínimo abierto a calle**
Ventilación	0,2L=3.16m2	**Pasillo exterior abierto al patio y la calle**

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas situadas en el pasillo de evacuación y en su vestíbulo de independencia son de eje vertical, abren en sentido de la evacuación y su sistema de cierre no actúa cuando el establecimiento está en uso. Sus mecanismos de apertura son manillas conforme a UNE EN 179. Además las puertas resistentes al fuego disponen de mecanismos cierrapuertas conforme a UNE-EN 1154 que actúan en caso de incendio con una fuerza de apertura que no excederá de 65N.

Se prevé la colocación de una cancela en el acceso desde la calle Planas que estará permanentemente abierta durante el horario de uso del establecimiento, por lo que no se considera a efectos de la evacuación.

7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizan señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, y su posición se encuentra grafiada en los planos correspondientes.

8. Control del humo de incendio

No se exige un control del humo de incendio dada su ocupación.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No procede ya que la altura de evacuación es inferior a 14m.

Sección SI4. Instalaciones de protección contra incendios

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se prevé la colocación de extintores manuales de eficacia 21A -113B situados a 15 m de recorrido como máximo desde todo origen de evacuación.

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La posición de los extintores se señaliza según lo indicado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Sección SI 5. Intervención de bomberos

No procede dado que se trata de la habilitación de un local y se modifica la configuración general del edificio donde se ubica.

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

Dado el uso administrativo previsto y que no se actúa sobre ningún elemento principal de la estructura, el técnico que suscribe manifiesta que el nivel de prestación alcanzado no menoscaba las condiciones de seguridad en caso de incendio actuales del inmueble que a continuación se indican:

Elemento / uso	Norma (h<18m)		**Proyecto**
Muros y pilares (edificio plurifamiliar)	R60	**Pilares H.A. 40x40cm**	**>R60**

Forjado (edificio plurifamiliar)	R60	**Viguetas de H.A.**	**>R60**
Muros y pilares (nave de oficinas)	R60	**Pilares LM 50x50cm / muros LP12cm**	**>REI120**
Forjado intermedio (nave de oficinas)	R60	**Panel madera CLT 5S110TL**	**R60**
Cubierta (nave de oficinas)	R60	**Vigas con pintura intumescente** **Correas mortero vermiculita e=18mm**	**R60**

Anejo SI E. Resistencia al fuego de estructuras de madera

Dado que las cerchas y correas de cubierta tienen una sección suficiente para las cargas previstas pero insuficiente cuando la sección se reduce en caso de incendio, se procede a utilizar las siguientes capas protectoras para garantizar su estabilidad durante los 60 minutos exigidos (R60):

Sección madera	Resistencia al fuego	Protección
Cerchas 23x7,5 cm	R60	**Pintura intumescente Cedrià B-15: dosificación 5.09 Kg/m2 (R60)**
Correas 19x6 cm	EI120	**Mortero proyectado vermiculita e=18mm (EI60)**

09.03. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladicidad de suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del establecimiento se realizan con una solera de hormigón cuyo acabado superficial tendrá una clasificación R_d=1 en el interior del espacio de oficinas y de R_d=2 y en el espacio de acceso a la nave desde la vía pública.

2. Discontinuidad en el pavimento

No se prevén discontinuidades en el pavimento.

3. Desniveles

No procede.

4. Escaleras y rampas

La escalera que comunica con el altillo es de uso restringido ya que en él se ubican tres oficinas privadas cuya ocupación total es inferior a 10 personas y tienen el carácter de usuarios habituales.

	Normativa	**Proyecto**
Anchura	0,80	**1,00m**
Huella	>22cm	**26cm**
Contrahuella	<20cm	**18cm**
Barandilla	En sus lados abiertos	**En ambos lados**
Altura pasamanos	-	**90cm**

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No procede.

Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamientos

1. Impacto

No hay elementos fijos situados a una altura inferior a 2,10m con riesgo de impacto.

La puerta del aseo de movilidad reducida es de apertura hacia el exterior sobre el pasillo cuya anchura es de 2.80, de manera que el paso libre es de 2.00, muy superior a la dimensión requerida por evacuación en caso de incendio.

Los elementos acristalados susceptibles de recibir impactos son laminares y cumplen las condiciones descritas en la tabla 1.1:

Parámetro	**Diferencia de cota <0,55m**	**Acristalamiento 3(B)3**
Parámetro X	1, 2 ó 3	**3**
Parámetro Y	B o C	**Tipo B (laminado)**

Parámetro Z	cualquiera	**3**

2. Atrapamiento

No se colocan puertas correderas.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

1. Aprisionamiento

Se prevé la colocación de dispositivos para bloqueo interior en los aseos con un sistema de desbloqueo desde el exterior, y su fuerza de apertura para la de salida será inferior a 140 N.

El aseo accesible dispone de dispositivo de llamada de asistencia perceptible de forma visual y acústica.

Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Se dispone de una instalación de alumbrado que proporciona capaz una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores medida a nivel del suelo, y con un factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

2. Alumbrado de emergencia

Se dispone de un alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio. Se grafían en el plano correspondiente.

Sección SUA5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No procede.

Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No procede.

Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo de vehículos en movimiento

No procede.

Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No procede.

Sección SUA 9. Accesibilidad

1. Accesibilidad en el exterior del edificio

El establecimiento se encuentra a pie de calle, y no se dispone de ningún desnivel en el acceso.

por lo que su itinerario es accesible directamente desde la vía pública.

2. Accesibilidad entre plantas del edificio

No se precisan salvar más de dos plantas, únicamente se dispone de 47m2 útiles en el altillo superior.

3. Accesibilidad en las plantas del edificio

El itinerario accesible desde la vía pública comunica los aseos accesibles y el espacio de “oficina paisaje”, así como el acceso a las salas de reuniones de planta baja. Se grafían en el plano correspondiente.

4. Dotación de elementos accesibles

Se dispone de un servicio higiénico accesible compartido por ambos sexos que cumple las especificaciones contempladas en el Anexo A, y se grafían en el plano correspondiente.

5. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

No procede por tratarse de oficinas con uso privado sin acceso público.

09.04 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HS. SALUBRIDAD

1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Sección HS1. Protección frente a la humedad

1. Muros

No procede

2. Suelos

Dado que no se modifica el suelo existente en la nave, y que no se dispone de datos del terreno más allá de la inspección ocular de los elementos constructivos existentes, se considera que la solución actual se aproxima a una solera con impermeabilización para reducir el ascenso por capilaridad de la humedad.

Presencia de agua	alta	☐
	media	☐
	baja	☒
Coeficiente de permeabilidad del terreno KS (01)		10-5 cm/s
Grado de impermeabilidad (02)		2
tipo de muro	pantalla	☐
	flexorresistente	☐
	de gravedad	☒
Tipo de suelo	placa (05)	☐
	solera (04)	☒
	suelo elevado (03)	☐
Tipo de intervención en el terreno	sin intervención	☒
	inyecciones (07)	☐
	sub-base (06)	☐
Condiciones de las soluciones constructivas		C2+C3+D1

La solución prevista (solera armada hormigón + impermeabilización) cumple las condiciones descritas.

2.1.Encuentros y puntos singulares

Se colocarán bandas de refuerzo y de terminación en los encuentros con las medianeras y fachadas existentes, y las particiones interiores se apoyarán sobre la solera de protección, no directamente sobre la capa de impermeabilización.

3. Fachadas y medianeras descubiertas

Zona pluviométrica de promedios		IV (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤ 15 m	☒
	16 – 40 m	☐
	41 – 100m	☐
	>100m(02)	☐
Zona eólica	A	☒
	B	☐
	C (03)	☐
Clase del entorno en el que está situado el edificio	E0	☐
	E1(04)	☒
Grado de exposición al viento	V1	☐
	V2	☐
	V3(05)	☒
Grado de impermeabilidad	1	☐
	2	☒
	3	☐
	4	☐
	5 (06)	☐
Revestimiento exterior	si	☒
	no	☐

La solución constructiva existente consiste en un enfoscado de mortero de cemento (R1) pintado sobre una hoja principal de fábrica de 1/2 pie (C2), solución que alcanzaría el grado de impermeabilidad exigido (2).

4. Cubierta

La solución de cubierta CUB1 tiene una pendiente del 25º y se compone de (de interior a exterior):

- Cerchas de madera de sección 23x7.5cm
- Correas de madera de pino mobila de 19x6cm situadas cada metro.
- Panel Tabihaus 8+50+8mm compuesto por dos placa de sulfato de magnesio y un aislante de XPS de 50mm.
- Fieltro geotextil no tejido de fibras 100% poliéster Rooftex V o equivalente.
- Lámina impermeable transpirable de Polietileno de alta densidad termo sellado con capa superficial en polipropileno Dupont Tyvek pro.
- Fieltro geotextil no tejido de fibras 100% poliéster Rooftex V o equivalente.
- Cobertura de chapa metálica.

Esta solución cumple con las condiciones de las soluciones constructivas descritas en el apartado 2.4.2. del DB-HS.

Sección HS2. Recogida y evacuación de residuos

No procede al tratarse de la reforma interior del local ubicado en una edificación plurifamiliar existente.

Sección HS3. Calidad del aire interior

Ver anexo de instalación de ventilación y climatización.

Sección HS4. Suministro de agua

1.1 Ámbito de aplicación

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

Se diseña una instalación de suministro de agua siguiendo los criterios del Código Técnico de la Edificación.
Para la instalación prevista se instala junto al acceso una llave de corte general en el acceso al local y a partir de aquí la instalación se bifurca hacia el calentador eléctrico y la red de distribución de agua fría. La red de tuberías se distribuye empotrada en las paredes y en el falso techo y se diseña en PPR SDR11 PN16 según los diámetros indicados en los planos correspondientes.
Cada local húmedo contará con su propia válvula de corte empotrada en pared y también cada aparato sanitario dispondrá de una llave de corte particular. De este modo la reparación de las pequeñas averías y las tareas de mantenimiento de la instalación pueden realizarse sin necesidad de dejar sin suministro a la totalidad del local.
Las tuberías serán “no vistas”, trazándose empotradas por las paredes en los tramos horizontales y verticales de alimentación a cada aparato. En estos tramos verticales empotrados, las tuberías se protegerán mediante su trazado por el interior de tuberías de PVC corrugado.
La red de distribución de ACS transcurre paralela a la de agua de red de acuerdo a los mismos criterios y aislada térmicamente mediante coquilla elastomérica para reducir las pérdidas de energía de la instalación.
En los planos correspondientes se describen los puntos de suministro y la sección de cada tramo de las tuberías instaladas.

Sección HS5. Evacuación de aguas

1.1 Ámbito de aplicación

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

Se diseña una red de evacuación de aguas siguiendo los criterios del Código Técnico de la Edificación. Desde el punto de vista de calidad de funcionamiento, la red de evacuación del edificio cumple una serie de condiciones que garantizan su funcionamiento correctamente y que aseguran una calidad en el tiempo mínima, para conseguir

el grado de satisfacción que el usuario de la red debe obtener de un servicio higiénico tan vital, para lograr el confort deseado en su hábitat.

La red de evacuación de aguas fecales de la edificación discurre bajo el pavimento del local, por lo que la instalación prevista se conectará directamente a ella, previa colocación de arquetas de entronque si son necesarias.

La red consigue sin estancamiento y de una manera rápida, la evacuación de las aguas utilizadas en los distintos servicios, y de una forma muy especial las aguas negras, que contienen y transportan abundante materia orgánica y colibacilos, agentes portadores de enfermedades hídricas. Para aumentar la velocidad de evacuación, todas las tuberías horizontales (derivaciones y colectores) llevan pendiente hacia el desagüe, dispondrán de encuentros suaves y amplia capacidad hidráulica.

Para impedir la entrada en los locales higiénicos del aire mefítico, procedente del interior de las tuberías que integran la red, se instala en cada aparato sanitario un cierre hidráulico asegurado por sifones individuales, botes sifónicos, etc, que mantiene un mínimo de 5 cm de altura de agua. Este cierre perdurará, aún en presencia de los sifonamientos de la red, empleando un eficaz sistema de ventilación.

Se mantiene una estanqueidad total de la red, en todos sus puntos, consiguiendo un sellado elástico en las juntas y uniones, que admite los movimientos de la red. Esta estanqueidad se refiere no solamente al agua, sino también a los gases para evitar malos olores.

Se impide que interiormente queden residuos retenidos, que puedan llegar a ser principios de obstrucciones, para lo cual, todos los materiales y elementos que forman la red deben tener una gran lisura interna (tuberías, bruñidos de arquetas y pozos, etc), y las uniones, empalmes, injertos, etc., se harán procurando una unión a tope, sin escalones ni resaltos.

Se logra un trazado de la instalación que permite una accesibilidad total de la red, fundamentalmente en los puntos conflictivos (cambios de dirección, inflexiones, etc), disponiendo en tales puntos un sistema de registro que en un momento dado permita el acceso de los elementos o útiles de limpieza, huyendo dentro lo posible de los empotramientos.

Se tendrá independencia total de la red con los elementos estructurales del edificio, para impedir que los movimientos relativos de unos y otros se afecten entre sí, lo cual siempre terminaría por romper los elementos de la red o perder la hermeticidad.

Se realizará una sujeción correcta de todos los materiales que integran la red, fundamentalmente las tuberías y se impedirá la comunicación directa de esta red con la de aguas limpias.

El trazado de los desagües de los inodoros hasta las bajantes es rectilíneo, mientras que el trazado del resto de tuberías se adapta a estas tuberías principales. La pendiente de los tramos horizontales hacia las bajantes será siempre la máxima disponible, respetando el mínimo del 2%

Cada aparato sanitario dispondrá de su propio sifón individual para evitar la presencia de malos olores en el ambiente interior. Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los locales habitados donde se encuentran instalados los distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm.

No se instalan sifones en serie, porque la bolsa de aire que se formaría en la tubería de conexión entre los dos dificultaría o, incluso, impediría el fluir del agua hacia la red de desagüe.

Los materiales empleados en las tuberías de la instalación son los siguientes:

- Tramos aéreos: Tubería insonorizada de PVC estructurado con junta elástica certificada según norma UNE-EN 1453-1, comportamiento frente al ruido según norma UNE-EN 14366; y reacción al fuego Euroclase B-s1, d0, según norma UNE-EN 13501-1.
- Tramos enterrados en el interior del edificio: Tubería de evacuación según EN 1453 serie B con junta pegada y comportamiento al fuego M1.
- Tramos enterrados en el exterior del edificio: Tubería de PVC de doble pared teja para canalizaciones enterradas de evacuación de aguas, con las siguientes características técnicas: interior liso y exterior corrugado; rigidez >= 8 kN/m² (SN8); unión por copa con junta elástica; sujeta a las especificaciones de producto definidas en la norma UNE-EN 13476 (Tuberías estructuradas para saneamiento).

En los planos correspondientes se describen los puntos de evacuación y la sección de cada tramo de las tuberías instaladas.

Sección HS6. Protección frente a la exposición al radón

No procede puesto el local se encuentra en el término municipal de Valencia, que no está incluida en el listado del apéndice B.

09.05. Justificación del cumplimiento del DB-HE. Ahorro de energía

IV. Criterios de aplicación en edificios existentes
Criterio 1: no empeoramiento Salvo en los casos en los que un DB establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes que sean menos exigentes que las establecidas en algún DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el correspondiente DB.
Criterio 2: flexibilidad En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos: a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o; b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de “Ahorro de energía”, o; c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o; d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la envolvente térmica o en las instalaciones de generación térmica sobre los que no se fuera a actuar inicialmente. En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.
Criterio 3: reparación de daños Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de “Ahorro de energía”, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

Dado que la edificación se encuentra en situación de fuera de ordenación, la actuación sobre la nave tiene como objeto reparar los daños que han mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Dado que la cobertura de la cubierta es de uralita con amianto y presenta entradas de agua, su procede a su desmontaje y sustitución por una cobertura de chapa metálica y la incorporación de aislamiento térmico por su cara interior mejorando sus prestaciones en materia de ahorro de energía.

Sección HE0. Limitación del consumo energético

Esta sección se aplica a:

a) edificios de nueva construcción

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m2

- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m2

- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

En el caso que nos ocupa, no es de aplicación esta sección, ya que la reforma que se pretende llevar a cabo bajo el alcance del presente proyecto no supone la renovación conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Sección HE1. Condiciones para el control de la demanda energética

En el caso que nos ocupa, no es de aplicación esta sección, ya que la reforma que se pretende llevar a cabo bajo el alcance del presente proyecto no supone la renovación conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Sección HE2. Condiciones de las instalaciones térmicas

Ver anexo de instalación de ventilación y climatización.

Sección HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

1 Ámbito de aplicación

1.1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación

- cambio de uso característico del edificio.

- cambios de actividad en una zona del edificio

1.3. En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:

a) se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:

- intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m2, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

- cambios de uso característico

b) cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.

c) cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.

d) en cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

1. Cuantificación de la exigencia

Eficiencia energética de la instalación de iluminación

El valor VEEI de la instalación de iluminación no podrá superar el valor VEEI límite. Dichos valores límite aparecen indicados para cada uso de recinto en la tabla 3.1-HE3.

El VEEI límite se toma según la tabla 3.1 del HE3. El valor de $E_m$lux se estima según la actividad del recinto y la norma UNE 12464.1.

Recinto	Uso	Em lux	VEEI límite
Oficina abierta	Administrativo	500	3
Salas de reuniones	Administrativo	500	3
Oficinas pequeñas	Administrativo	500	3

Condiciones de los recintos

Valor del **índice del recinto K**: K= (ancho x largo) / (H x (ancho +largo)). Donde H es la distancia entre la luminaria y el planto de trabajo. En el caso del espacio coworking se considera un descuelgue de 2,15m respecto al cable de la cercha que conforma el sistema estructural. En las salas de reuniones y oficinas pequeñas no se considera ningún descuelgue.

Recinto	Superficie (m2)	Ancho (m)	Largo (m)	Altura H (m)	Índice K	Fm	Cu
Oficina abierta	165,18	8	21,64	2	0,27	0,8	0,7
Salas de reuniones	11,05	2,52	4,4	2,55	0,3641	0,8	0,7
Oficinas pequeñas	12	3,4	3,54	2,90	0,4899	0,8	0,7

Coeficiente de utilización Cu. Este valor lo aporta el fabricante en función del valor K del local. También depende de los coeficientes de reflexión de suelo paredes y techo. Consideramos los siguientes valores según el material y color d ellos paramentos.

Techo= 0.7; Paredes= 0.7; Suelo= 0.2

Se estima un valor de Cu de 0,7 para las oficinas y los puestos de trabajo.

La luminaria elegida para las salas de reuniones y las oficinas es la BPM ALZIRA 1405x44 PENDANT WHITE MP 56W 4000K (con una potencia de la luminaria 58W y flujo luminoso 5833lm). En el caso del espacio coworking se considera la luminaria BPM ALZIRA 2248x44 PENDANT WHITE MP 89W 4000K (con una potencia de la luminaria 94W y flujo luminoso 9331lm).

Recinto	Flujo lm	Nº puntos de luz	Nº puntos de luz	Em Lux obtenido	VEEI obtenido	Potencia inst. W/m2	Potencia máxima W/m2
Oficina abierta	147482,1	15.8	16	506,15	0,112	9,10	10
Salas de reuniones	9900	1,69	2	589,19	0,887	10,1	10
Oficinas pequeñas	10714,29	1,83	2	544,41	0,887	9,66	10

Siendo,

Flujo nominal: Φt = (Em x S)/ (Cu x Fm), donde S es la superficie en m² de la zona.

N.º puntos de luz, N= Φt / lm por punto. Se toma el flujo luminoso facilitado por el fabricante de las luminarias seleccionadas.

Emlux obtenido; Em = (N x Φi x Cu x Fm) / (S)

VEEI obtenido. VEEI = (P x 100) / (Em x S)

Potencia total instalada = (P x N) / (S). Siendo P la potencia de cada lámpara.

2. Potencia instalada

Se limita la potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada. No se superará el valor máximo indicado en la tabla 3.2-HE3. Para una iluminancia media en el plano horizontal inferior a 600 lux, el valor máximo de la potencia a instalar es de 10 W/m².

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E *Iluminancia media en el plano horizontal* (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m^2)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

3. Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluye un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico.

4. Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

No procede.

Sección HE4. Contribución mínima de energía renovable para demanda de agua caliente sanitaria

No procede ya que la demanda de agua caliente prevista es inferior a 100l/d.

Sección HE5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

No procede porque el cambio de uso previsto afecta a una superficie inferior a 1.000m2.

Sección HE6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos.

09.06. Justificación del cumplimiento del DB-HR. Protección contra el ruido

II. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;

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

c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m3, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

De acuerdo con el apartado II "Ámbito de aplicación" del Documento Básico DB HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, este documento no resulta de aplicación a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en edificios existentes, salvo que constituyan una rehabilitación integral.

La actuación objeto del presente proyecto consiste en la **reforma interior de una nave existente**, situada en el interior de una manzana y en situación urbanística de **fuera de ordenación**, destinada a uso de oficinas. La intervención se limita a la adecuación interior del establecimiento, manteniéndose la estructura, la envolvente, la volumetría, la superficie construida y la implantación del edificio, sin ejecutarse ampliaciones ni actuaciones que alteren de forma significativa sus condiciones acústicas.

En consecuencia, al no tratarse de una rehabilitación integral ni modificarse las condiciones de relación acústica con el entorno o con otras unidades de uso, **la actuación queda excluida del ámbito de aplicación del DB HR, por lo que no procede la justificación de las exigencias básicas de protección frente al ruido establecidas en dicho documento.**

No obstante, las soluciones constructivas e instalaciones proyectadas se ejecutarán conforme a las reglas de la buena práctica constructiva, garantizando unas condiciones adecuadas de confort acústico y minimizando las posibles molestias al entorno.

10. Justificación del cumplimiento de las condiciones de accesibilidad

LEY 8/2024. 30/12/2024. Presidencia de la Generalidad Valenciana
De accesibilidad universal de la Comunitat Valenciana
DOGV 07/01/2025

DECRETO 65/2019. 26/04/2019. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio
De regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.
DOGV 16/05/2019 y modificaciones

Dado que se trata de la reforma de un establecimiento existente cuyo uso es diferente del residencial vivienda, es de aplicación el capítulo II del DECRETO 65/2019, donde se establecen las condiciones de accesibilidad a la edificación con uso distinto al residencial vivienda.

Capítulo II. Accesibilidad en la edificación de nueva construcción de uso distinto al residencial vivienda

Artículo 15. Accesibilidad en la entrada del edificio y en el exterior
Se disponen de acceso directo desde la vía pública y al mismo nivel.

Artículo 16. Accesibilidad entre plantas del edificio
No procede ya que la planta del altillo alberga espacios de oficinas con una superficie de 47m2, inferior a 200m2 de superficie útil.

Artículo 17. Accesibilidad en las plantas del edificio
Se dispone de un recorrido accesible según las condiciones descritas en el DB SUA y que aparece grafiado en el plano correspondiente.

Artículo 18. Dotación de elementos accesibles
Se dispone de cuatro aseos de los cuales uno de ellos es accesible y compartido para ambos sexos.

Artículo 19. Condiciones de los elementos accesibles

Itinerario accesible	Anchura >90cm una sola hoja Anchura de paso>85cm abatibles y >80cm en correderas	**Cumple**
Extintores	En rincones sobresaliendo <15cm	**Cumple**

11. Justificación del cumplimiento de la normativa municipal

Le son de aplicación las siguientes normativas de carácter municipal:

Normativa urbanística:

Plan General de Ordenación Urbana de Valencia (28/12/1988)

Ordenanzas municipales:

Ordenanza Reguladora de licencias urbanísticas y de actividades y otros títulos habilitantes (27/01/2026)

Ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica (23/02/2023)

Ordenanza municipal de protección contra incendios (28/04/1995)

Ordenanza municipal de abastecimiento de aguas (27/02/1995)

Ordenanza municipal de saneamiento (10/02/2016)

11.1. Plan General de Ordenación Urbana de Valencia
P.G.O.U. Valencia (28/12/1988)

El local sito en la calle Planas nº47, con referencia catastral 6409007YJ2760G0001JF se encuentra en suelo Urbano, en la subzona Ensanche 1 (ENS-1), según la clasificación establecida en el Plan General de Ordenación Urbana de Valencia, con fecha de aprobación definitiva 16 de Enero de 1989.

El establecimiento consta del bajo derecha de la edificación plurifamiliar y de la nave posterior sita en el interior de la manzana. El uso actual y el previsto es **Tof.2 Locales de oficinas**, uso compatible con el uso global dominante (residencial plurifamiliar Rpf) si se sitúa en edificios de uso mixto por debajo de las plantas residenciales.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA NOVENA. RÉGIMEN TRANSITORIO

La construcción actual ubicada en el interior de manzana data de 1950 y se encuentra en situación de fuera de ordenación según la Disposición transitoria 9ª ya que el Plan General establece un interior de manzana definido como espacio libre de uso privado con 0 alturas edificadas.

Su situación responde a la descripción de **fuera de ordenación diferido** ya que no se encuentra en ninguna de las situaciones descritas en los apartados d) y e) para calificarse como fuera de ordenación sustantivo o circunstancial:

SITUACIÓN DE FUERA DE ORDENACIÓN SUSTANTIVO O CIRCUNSTANCIAL	**CONSTRUCCIÓN EN PATIO DE MANZANA**
- Los edificios e instalaciones que ocupen terrenos calificados como viales, zonas verdes, espacios libres o reservas de suelo con destino a equipamiento comunitario, salvo que el edificio o instalación, por sus características arquitectónicas, sea reutilizable al servicio de dicho equipamiento comunitario.	**ESPACIO LIBRE DE USO PRIVADO**
- Los edificios que por exceso de volumen o por la conformación de este, atendido el lugar donde se encuentren ubicados, atenten contra el patrimonio histórico-artístico o contra espacios naturales protegidos.	**NO PROCEDE**
- Los edificios e instalaciones qué, emplazados en cualquier clase de suelo, se hubieren implantado sin licencia, de forma clandestina, en tanto no fueran legalizables conforme a las determinaciones del nuevo planeamiento.	**NO PROCEDE**
Las instalaciones fabriles calificadas que se encuentren en entornos residenciales donde constituyen uso prohibido, en tanto no sea posible paliar el daño o peligro que puedan causar a la población circundante por aplicación de medidas correctoras.	**USO TERCIARIO OFICINAS**
- Las plantas bajas en interior de manzana en tanto su forjado de techo rebase la altura permitida (sin perjuicio de las obras parciales y circunstanciales de consolidación, que podrán tolerarse en este caso). *A los efectos de considerar la planta baja en fuera de ordenación sustantivo se entenderá como altura no superable la que se señala en el artículo 6.19.9 de las NU de PGOU como tope, para las condiciones singulares que allí se establecen, es decir*	**ARRANQUE CUCHILLOS 4.90M** **ALTURA CUMBRERA 7.75M**

8 metros. En los casos de edificios existentes con cubiertas a base de cuchillos se consideran fuera de ordenación sustantivo cuando el arranque de aquellos se sitúe por encima de los 8 metros.	
- Los edificios e instalaciones en Suelo No Urbanizable que no sean legalizables conforme al título IV de estas Normas, y las emplazadas en Suelo Urbanizable que puedan impedir la ejecución del planeamiento parcial o general, sin perjuicio de lo establecido en el apartado siguiente.	**NO PROCEDE**
Se declaran en situación de Fuera de Ordenación Circunstancial las instalaciones fabriles que lícitamente ubicadas en suelo urbano o urbanizable, pero constituyendo uso prohibido por el nuevo planeamiento, puedan paliar el daño o peligro que comporten para la población residente mediante aplicación de medidas correctoras y no se encuentren en ninguna de las situaciones descritas en el apartado anterior.	**NO PROCEDE**

Por tanto, la construcción puede considerarse dentro de ordenación hasta el momento en que concluya su vida útil, se produzca la sustitución voluntaria o se operen en ella obras de reforma de trascendencia equiparable a la reedificación (reestructuración total) que, por su alcance, no serían exigibles de la propiedad en cumplimiento de su deber normal de conservación, es decir:

- Obras cuyo coste sea superior al 50% del valor actual del edificio.
- Obras que no puedan realizarse por medios técnicos normales tal como los definen estas Normas a efectos de la declaración de ruina física (modificación de elementos estructurales en extensión superior a un tercio de los mismos).

El valor actual del edificio se ha estimado en 337.252,67€, según la tasación que se adjunta, realizada por Vicente Roberto Bono Escriche (arquitecto) el 30/09/2025.
Las obras de reforma descritas en la memoria del proyecto se han calculado en base a la base de precios del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), estimando un presupuesto de ejecución material PEM de 161.517,72€, inferior al 50% de valor actual (163.843,08€).

11.2. Ordenanza municipal reguladora de licencias urbanísticas y actividades

Ordenanza Reguladora de licencias urbanísticas y de actividades y otros títulos habilitantes (27/01/2026)

TÍTULO I. Disposiciones generales

Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. Esta Ordenanza se aplicará a todos los procedimientos enumerados en el artículo anterior relativos a actuaciones que se desarrollen en el término municipal de València, con independencia de que la persona promotora, titular o prestadora sea una entidad privada o pública, persona física o jurídica, con o sin ánimo de lucro.

Las obras objeto del presente proyecto, ubicado en el término municipal de Valencia, se tramitan según esta Ordenanza, que determina el régimen jurídico aplicable a las actuaciones urbanísticas y establece el título habilitante exigible en función de la naturaleza y alcance de las obras.
La construcción se encuentra en situación de fuera de ordenación. No obstante, las actuaciones proyectadas son compatibles con dicho régimen al consistir exclusivamente en obras de conservación y restauración destinadas a garantizar las condiciones de seguridad, salubridad, funcionalidad y mantenimiento del inmueble, sin incremento de la superficie construida, volumen, edificabilidad, ni alteración de la configuración arquitectónica esencial de la edificación. Asimismo, no se modifican los parámetros urbanísticos ni se realizan intervenciones que supongan una ampliación o transformación sustancial del edificio.

TITULO II. De la ejecución de obras y otras actuaciones sometidas a títulos habilitantes urbanísticos

Capitulo II. Licencias y declaraciones responsables

Artículo 19. Actuaciones sujetas a licencias

Están sujetos a la previa obtención de licencia municipal los actos de uso, transformación y edificación del suelo, subsuelo y vuelo enumerados en el art. 232 del TRLOTUP, así como los enumerados en el art. 233.2 del TRLOTUP, cuando no estén acompañados de una certificación emitida por un organismo de certificación administrativa o un colegio profesional.

Artículo 24. Actuaciones sujetas a declaración responsable

1. Están sujetos a la previa presentación de declaración responsable los actos de uso, transformación y edificación del suelo, subsuelo y vuelo enumerados en el art. 233.1 del TRLOTUP, así como los enumerados en el art. 233.2 del TRLOTUP, cuando estén acompañados de una certificación emitida por un organismo de certificación administrativa o un colegio profesional.

La actuación consiste en la adecuación y restauración de una nave destinada a uso de oficinas, sin producirse cambio de uso ni modificación de la actividad autorizada. Las obras previstas se limitan a actuaciones de conservación, reparación y adecuación funcional del inmueble, sin incremento de la superficie construida, volumen, edificabilidad, ni alteración de la configuración arquitectónica esencial de la edificación. Asimismo, no se modifican los parámetros urbanísticos ni se realizan intervenciones que supongan una ampliación o transformación sustancial del edificio. Por lo tanto, **no está sujeta a licencia, pero sí a declaración responsable de obras.**

TITULO III. De implantación de actividades sujetas a título habilitante municipal

Artículo 38. Actividades sujetas a licencia ambiental

1. Están sujetas a la previa obtención de licencia municipal ambiental las actividades públicas o privadas incluidas en el anexo II de la LPCCAA.

2. Cuando para el desarrollo de la actividad sea necesaria la realización de obras, tanto si éstas se sujetan a licencia como a declaración responsable, se acompañará el correspondiente proyecto de obras y resto de documentación mínima exigible para dicha obra de acuerdo con la legislación y ordenación urbanística, sectorial y el Anexo I de esta Ordenanza, que será tramitado conjuntamente con la licencia ambiental, con el fin de comprobar que éstas se ejecutan y desarrollan de acuerdo con la normativa vigente.

Un uso de oficina no figura entre las actividades del Anexo II de la Ley 6/2014, de 25 de julio, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades de la Comunitat Valenciana, sujetas al régimen de licencia ambiental, por lo que no está sujeto a licencia ambiental por la LPCCAA.

Artículo 44. Actividades sujetas a declaración responsable

1. Están sujetas a la previa presentación de declaración responsable ambiental el inicio o puesta en funcionamiento de las actividades públicas o privadas de escasa incidencia ambiental, pero que no pueden considerarse inocuas por no cumplir alguna de las condiciones establecidas en el anexo III de la LPCCAA.

El presente proyecto tiene por objeto la adecuación de un espacio destinado a coworking, uso asimilable al de oficinas, cuya actividad no implica procesos industriales, humos, olores y/o emanaciones, emisiones contaminantes, vertidos industriales, radiaciones ionizantes, generación de residuos peligrosos, manipulación de productos peligrosos y/o inflamables, riesgo de legionelosis ni genera ruidos y vibraciones superior a los límites establecidos, siendo el único ruido la voz humanad cuyo nivel sonoro es inferior a 70dBA. Sin embargo, la potencia instalada de los equipos de clima resulta superior a 9 CV (máximo estableció en la Ley 6/2014). En consecuencia, la actividad no cumple con todas las condiciones previstas en el Anexo III de la Ley 6/2014, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades de la Comunitat Valenciana, por lo que sí resulta de aplicación el régimen de **declaración responsable ambiental**.

11.3. Justificación del cumplimiento de la Ordenanza de protección contra la contaminación acústica

Ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica (23/02/2023)

Artículo 3. Ámbito de aplicación

1. Con carácter general, quedan sometidas a las prescripciones establecidas en esta Ordenanza:

a) Las edificaciones, como receptores y emisores acústicos.

2. En particular, serán de aplicación las prescripciones de esta Ordenanza, a:

c) Instalaciones de aire acondicionado, ventilación o refrigeración, e instalaciones generales de la edificación.

e) Condiciones relativas a aislamiento acústico y contra vibraciones en la edificación.

Descripción del tipo de actividad y horario previsto

La actividad prevista en el establecimiento es de oficina, con un horario de apertura diurno, por lo tanto, solamente se considerarán los valores sonoros límites de día.

Título II. Control del ruido en edificación residencial plurifamiliar destinado a vivienda. Características del local y su entorno

La edificación se encuentra en Suelo Urbano, en la subzona ENS-1 Ensanche, según la clasificación establecida en el Plan General de Ordenación Urbana de Valencia, con fecha de aprobación definitiva 16 de Enero de 1989. El uso global dominante en la zona es el residencial plurifamiliar.

El nivel de ruido según el Mapa de Ruido del Ayuntamiento de Valencia es de 55-60 dB:



La construcción actual ubicada en el interior de manzana data de 1950 y se encuentra en situación de fuera de ordenación según la Disposición transitoria 9ª ya que el Plan General establece un interior de manzana definido como espacio libre de uso privado con 0 alturas edificadas. Dispone de una superficie útil de 432.31m2 que atraviesa en planta baja lindando por arriba con un edifico plurifamiliar hasta llegar a la construcción existente en el interior de manzana.

Cuenta con salida a la vía pública por la C/ de Planas, y un patio interior coincidente con el patio de luces del edificio plurifamiliar. Ambos laterales son medianeros con otras construcciones en el interior de manzana.

Artículo 21. Instalaciones en la edificación. Detalle y situación de las fuentes sonoras de emisión

En el interior de la oficina únicamente se prevé como fuente emisora la voz humana.

En la cubierta de la nave situada en el patio de manzana se instalan las unidades exteriores de climatización, sobre apoyos antivibratorios, a una distancia de 10 metros de la fachada del edificio plurifamiliar y cumple además las condiciones siguientes:

- Los conductos de fluidos estarán debidamente aislados para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones.
- La velocidad de la circulación del agua por las tuberías será inferior a dos metros por segundo (2 m/s) y con dispositivos que eviten el “golpe de ariete”.
- El vertido de aire, caliente o frío, se realizar al centro del patio de manzana, de manera que no produce molestias al resto de vecinos.
- El agua procedente de la instalación se canaliza hasta la instalación de recogida de aguas prevista.

Mitsubishi PUMY-P250YBM2 (2uds)

8,21 KW (potencia frigorífica)

73 dBA (potencia sonora)

Las características del equipo de climatización instalado son:

PUMY-P112~140VKM4			Trifásica
MODELO			PUMY-P250YBM2
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	28 / 31,5
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	8,21 / 7,91
Eficiencia Energética	EER / COP		3,41 / 3,98
	SEER / SCOP (EN14825)		6,28 / 4,22
Interiores Conectables	Capacidad Total de la unidad exterior (kW)		
	Modelo / Cantidad	City Multi	P10 ~ P250 / 30
		Branch Box*	P15 ~ P50 / 12
		Mixto*	P10 ~ P250 / 25
Alimentación		Fases, V/Hz	
Intensidad Máxima		A	28,2
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	9,52/22,2
Nivel Sonoro (Refrigeración / Calefacción) *		dB(A)	55 / 61
Potencia Sonora (Refrigeración / Calefacción)		dB(A)	73 / 79
Ventilador	Caudal de aire	m^3/min	165
	Presión estática	Pa	30
Compresor	Tipo		
Refrigerante R410A	Pre-carga Kg / PCA / TCO_2 eq		9,3 / 2.088 / 19,4
Distancia frigorífica total (vertical)		m	310 (50)
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)		mm	1.050 x 1.662 x 460 (+45)
Peso		kg	192
Rango de operación (refr./calef.)		°C	-5 ~ +52 Ts / -20 ~ +15 Th

Evaluación del nivel de emisión

El nivel de presión sonora en función de la distancia al equipo se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$L_p = L_w - 20 \log (r) - 10,9 + C$$

Lp = Nivel de presión sonora a una distancia "r" (dBA)
Lw = Nivel de potencia sonora (dBA)
r = Distancia hasta la fuente (m)
C = Factor de corrección (es igual a 0 para presión atmosférica de 1 bar y temperatura del aire de 20ºC)

Dado que el equipo ubicado en la cubierta de la nave situada en el patio de manzana se encuentra a una distancia de 10 metros al hueco más cercano perteneciente a otra unidad de uso, el nivel de recepción a esa distancia es de:

$$Lp = (73 +3) - 20 \log (10) - 10,9 + 0 = \mathbf{45.1\ dBA} < 50\ dBA$$

Este nivel de recepción es inferior a 50 dBA, valor establecido como nivel máximo de recepción externa en un patio de manzana con uso predominante residencial durante el día ya que la actividad prevista en el establecimiento es de oficina con uso diurno, según la tabla 1 del anexo II de la ordenanza.

Anexo II. Normas generales

Según el siguiente anexo, en el ambiente exterior, no podrán superarse un nivel sonoro de recepción superior a 50 dBA de día y 40dBA de noche en patios interiores o de manzana para un uso dominante residencial en función del uso dominante residencial de la zona donde nos situamos (tabla 1 del anexo II).

Uso dominante	Día/tarde	Noche
Residencial a vía pública	**55**	**45**
En patios interiores y de manzana	**50**	**40**

11.4. Justificación del cumplimiento de la Ordenanza de protección contra incendios

Ordenanza municipal de protección contra incendios OMPI. 09/11/2007

Dado que se trata de la reforma del local de planta baja, y no se altera ni la configuración arquitectónica ni el uso del inmueble, se considera que el nivel de prestación alcanzado no menoscaba las condiciones actuales respecto a la protección contra incendios del mismo ni de la edificación donde se ubica.

Artículo 4. Accesibilidad de fachada

Dado que se trata de un edificio existente y de que únicamente se está reformando el local de planta baja, no son de aplicación los apartados 4.1,4.2 y 4.3.

Desde el zaguán de la edificación plurifamiliar se accede a las zonas comunes de la misma siendo el edificio accesible al personal de los servicios de extinción de incendios en planta baja. El acceso a los servicios de extinción al local está garantizado también a través del hueco de acceso de 2.86m de anchura de paso y una altura libre de 2.40m que además conecta con el espacio exterior del patio facilitando la evacuación de humo procedente de un posible incendio.

11.5. Justificación del cumplimiento de la ordenanza municipal de abastecimiento de aguas

Ordenanza municipal de abastecimiento de aguas (27/02/1995)

Capítulo 6 - Instalaciones interiores y especiales (art. 47)

La instalación interior de abastecimiento de agua está protegida por una válvula antirretorno en el inicio de la instalación y se cumplen todas las normas sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de forma específica lo indicado en el CTE (Parte II, HS4, apartado 3.3).

El contador del local se ubica junto al resto de contadores de la edificación, y es accesible a las empresas gestoras y servicios municipales para las lecturas e información registradas de los contadores de suministros de agua, bien por vía telemática, cable o accesibilidad directa.

11.6. Justificación del cumplimiento de la ordenanza municipal de saneamiento

Ordenanza municipal de saneamiento (10/02/2016)

La reforma del presente local conlleva la realización de una nueva instalación de saneamiento bajo el pavimento actual que se conectará al actual albañal que discurre bajo el local y que recoge las aguas residuales y pluviales de la edificación donde se ubica. Si dicho albañal no está canalizado se realizará un nuevo colector con tubería de PVC de diámetro 160mm adecuado para las unidades de descarga de la instalación.

11.7. Justificación de cumplimiento de la ordenanza municipal de limpieza urbana

Ordenanza municipal de limpieza urbana (14/05/2009)

Capítulo I. Artículo 36. Almacenes y cuartos para residuos.

No procede puesto que se trata de la reforma del local destinado a oficinas, la sección HS2 del Documento Básico de Salubridad relativa a la recogida y evacuación de residuos es aplicable únicamente a nuevas edificaciones y la recogida municipal en el área no es puerta a puerta.

12. Otras normativas

12.1 Justificación del cumplimiento del Real Decreto 486/1997 de Seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Capitulo I.

Artículo 1. Objeto.

1. *El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo.*

Artículo 2. Definiciones.

1. A efectos del presente Real Decreto se entenderá por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo. Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los lugares de trabajo en el marco de las relaciones laborales reguladas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, siendo su finalidad garantizar la protección de los trabajadores por cuenta ajena.

La actividad objeto del presente proyecto consiste en un espacio de coworking destinado a la cesión temporal de puestos de trabajo a profesionales y empresas independientes, quienes utilizan las instalaciones en calidad de usuarios, sin mantener relación laboral con la entidad titular del establecimiento. Asimismo, el titular no dispone de personal propio adscrito al funcionamiento ordinario del coworking, siendo las labores de limpieza realizadas por una empresa especializada externa.

En consecuencia, los ocupantes del coworking tienen la condición de usuarios del establecimiento y no de trabajadores del titular de la actividad, por lo que las determinaciones del Real Decreto 486/1997 no constituyen la normativa de diseño aplicable al presente proyecto, sin perjuicio de que las empresas y profesionales que desarrollen su actividad en el local deban cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales que les resulte exigible en su condición de empleadores o trabajadores.

12.2 Justificación del cumplimiento de la Ley 6/2014, de Control ambiental de actividades

Ley 6/2014, de 25 de julio, de Prevención, Calidad y Control ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

Capítulo I.

Artículo 1. Objeto.

La presente ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico al que se someten las actividades incluidas en el ámbito de aplicación de esta ley en función de su potencial incidencia ambiental. Se consideran actividades con incidencia ambiental aquéllas susceptibles de producir molestias, alterar las condiciones de salubridad del medio ambiente u ocasionar riesgos o daños a las personas o al medio ambiente.

TÍTULO IV. Régimen de declaración responsable ambiental

Artículo 66. Ámbito de aplicación.

Se incluyen en el régimen de declaración responsable ambiental las actividades que no estén sometidas, atendiendo a su escasa incidencia ambiental, ni al régimen de autorización ambiental integrada ni de licencia ambiental, y que no puedan considerarse inocuas por no cumplir alguna de las condiciones establecidas en el anexo III de la presente ley.

El uso de oficina no figura entre las actividades del Anexo I o II de la Ley 6/2014, de 25 de julio, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades de la Comunitat Valenciana, por lo que no está sometida a autorización ambiental integrada ni a licencia ambiental.

La actividad prevista no implica procesos industriales, humos, olores y/o emanaciones, emisiones contaminantes, vertidos industriales, radiaciones ionizantes, generación de residuos peligrosos, manipulación de productos peligrosos y/o inflamables, riesgo de legionelosis ni genera ruidos y vibraciones superior a los límites establecidos, siendo el único ruido la voz humanad cuyo nivel sonoro es inferior a 70dBA.

Sin embargo, la potencia eléctrica instalada de los equipos de climatización supera el límite establecido en la Ley 6/2014, por lo que no puede considerarse como actividad inocua, quedando incluida en el régimen de **declaración responsable ambiental**.

Documento 02. Pliego de condiciones

01. CONDICIONES TECNICAS GENERALES

01.01. Introducción

El presente Pliego de Condiciones se forma con el carácter y el objeto de incorporarse al documento de proyecto básico y de ejecución de las obras destinadas a la reforma de una nave industrial en interior de manzana con acceso a través de un local comercial bajo un edifico plurifamiliar ubicado en la calle Planas nº47 de Valencia, en tanto que componente fundamental para la ejecución de las obras y la determinación del coste de las mismas.
Se compone, como es propio, del Pliego de Condiciones Técnicas Generales, conjunto de normativa cuya vigencia se extiende a la totalidad de la obra, y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que debe regular y controlar la ejecución de las obras, de aplicación.

01.02. Descripción de la obra

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total reforma, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.
Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva y Constructiva, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, e incluir en el Libro de Ordenes las instrucciones oportunas con indicación de la fecha con la firma de la dirección, así como la del “enterado” del contratista, encargado o técnico que le represente.

01.03. Condiciones facultativas

ATRIBUCIONES DE LA DIRECCION TÉCNICA

Art 1. Objeto

Establecer las condiciones de índole facultativa que regirán la ejecución de las obras del presente Proyecto.
Los trabajos a realizar, se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto. Cualquier variación que se pretendiese ejecutar sobre la Obra Proyectada, deberá ser expuesta, previamente a su realización, al Arquitecto Director, sin cuyo conocimiento y aprobación por escrito, no podrá ser ejecutada. En caso contrario la Contrata responderá de las consecuencias que se originen, si la Dirección Facultativa determina la no aceptación de la modificación ejecutada. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de modificación proviniera de la Propiedad.
Caso de que la Propiedad acordara con la Contrata alguna modificación sin la previa aceptación de la Dirección Facultativa, esta quedará automáticamente eximida de cualquier responsabilidad que de la modificación se derivase, reservándose el derecho de rescindir el encargo y procediendo en ese momento a la liquidación de honorarios, con arreglo a lo dispuesto por los Colegios Oficiales respectivos.

Art 2. Dirección

El arquitecto ostentará de manera exclusiva la dirección y la coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.

Art 3. Vicios ocultos

En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de que dichos vicios existan realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista y, en caso contrario, del propietario.

Art 4. Competencias específicas

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de las unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

Asimismo, la Dirección Facultativa redactará, junto con los documentos señalados en el Apartado 1.1, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las diferentes unidades.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art 1. Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Art 2. Delegado de obra

Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste, y organizar la ejecución de obra. Dicho delegado deberá poseer la titulación profesional que la Dirección Facultativa considere conveniente, adecuada a la complejidad y volumen de la obra.

Art 3. Personal

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

Art 4. Obligación general del contratista

El Contratista, se obliga a la ejecución material de las obras según el Contrato, el Proyecto y las Buenas Normas y Artes de la Construcción, cumpliendo las órdenes que reciba de la Dirección Facultativa, aún en cuestiones que no se hallen taxativamente expresadas en los documentos integrantes del Proyecto. Asimismo el contratista viene

obligado a ejecutar cuanto sea necesario para la buena marcha de la construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Art 5. Normativa

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral, y de seguridad y salud en el trabajo.

Art 6. Conocimiento y modificación del proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Arquitecto, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

Art 7. Realización de las obras

El contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, todo ello en el plazo estipulado.

Art 8. Determinación de obra defectuosa

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales, aparatos e instalaciones colocados, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que la D. F. no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido consignados o valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se entienden y abonan a buena cuenta de la liquidación final. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

Art 9. Obra defectuosa

Cuando la contrata haya realizado cualquier elemento de obra, que no se ajuste a las condiciones de Proyecto o a las del Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura o a las órdenes e instrucciones emitidas, la Dirección Facultativa podrá aceptarla o rechazarla. En el 1er. caso la Dirección Facultativa fijará el precio que crea justo, con arreglo a las diferencias que hubiera, viniendo obligado el Contratista a aceptar dicha valoración y en caso de no conformarse con la misma, deshará y reconstruirá a sus expensas toda la parte de obra afectada, con arreglo a las condiciones anteriormente reseñadas, sin que ello sea motivo de prórroga en el plazo de ejecución. En el 2º caso, en que la D. F. rechace el elemento de obra ejecutado, éste será demolido y ejecutado nuevamente en las debidas condiciones, todo ello por cuenta del Contratista.

Art 10. Recepción de materiales

No se procederá al empleo y colocación de ningún material, aparatos y medios auxiliares de obra sin excepción alguna, sin que antes sean examinados y aceptados por el Arquitecto Director. Depositando al efecto y con la antelación necesaria, el Contratista, las muestras y modelos necesarios y previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos y pruebas que se consideren de aplicación. Los gastos que

ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., serán de cargo del contratista. Cuando los materiales, aparatos o medios auxiliares de obra no fueran de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados, el contratista los reemplazará por otros que se ajusten a las condiciones requeridas, y según las órdenes e instrucciones del Arquitecto Director.

Art 11. Seguridad

El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

Art 12. Inspección de obras

El Contratista notificará efectivamente a la D.F. con la antelación precisa, la ejecución de aquellas obras que vayan a quedar ocultas o aquellas que a juicio del Contratista o por expresa indicación del Arquitecto Director, requieran el reconocimiento de la Dirección Facultativa.

Art 13. Obras no previstas

El Arquitecto Director queda facultado para ordenar la ejecución, modificación o anulación de cualquier clase de obra prevista o no, verificando el aumento o disminución de precios que resulte.

Art 14. Reclamaciones

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Arquitecto Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo, ante la Propiedad, si estas son de orden económico. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la D.F., no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista, salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Arquitecto Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Art 15. Planos a suministrar por el contratista

El contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección los planos correspondientes a:

a.- Caminos y accesos.

b.- Oficinas, talleres, etc.

c.- Parques de acopio de materiales.

d.- Instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.

e.- Instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.

f.- Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

01.04. Referencia a la normativa y a los pliegos de condiciones técnicas generales

Art 1. Normativa

El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas es el formado por toda la LEGISLACION DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente Proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario serán de aplicación:

-El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

-El Pliego de Condiciones de la Edificación (Madrid 1948 1 reimpresión 1970), aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura.
-El Pliego de Condiciones Generales de Indole facultativa (Madrid 1986 1 compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación).
-El Pliego de Condiciones Técnicas Generales 1988 del Ayuntamiento de Madrid.
-El Pliego de Condiciones Generales de la edificación facultativas y económicas (Madrid 1989/compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación).
-El contenido de los textos "CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACION" del Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, edición de 1990 y actualización de 1993.
En lo referente a las instalaciones del edificio serán de aplicación los pliegos de condiciones descritos en el Anexo de Cálculo de Instalaciones así como las normativas siguientes:
-Las reglas técnicas CEPREVEN sobre las instalaciones de seguridad contra incendios
-Todas las Normas UNE publicadas hasta la fecha de ejecución de los trabajos.
-Normas técnicas particulares de las distintas empresas suministradoras: Agua, electricidad, gas, teléfono, etc.

CONSIDERACIONES SOBRE LA NORMATIVA

La normativa de obligado cumplimiento que se encuentre en vigor en la fecha de adjudicación de las obras se considerará como parte integrante del presente pliego a todos los efectos.
Si entre la normativa de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.
Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.
Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores sí esta no está firmada en el Libro de Ordenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.
Cualquier condición técnica contenida en el presente Pliego se entenderá como mínima.
Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

Art 2. Elección de materiales y ensayos

El contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Por la Dirección Facultativa de las obras se establecerá un control de calidad para el total de la obra, con ensayos y análisis de materiales y unidades de obra. Una vez fijada la procedencia de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos por medio de ensayos cuya frecuencia y tipo se especifica, a título orientativo, en el siguiente Pliego. Los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 2% del presupuesto de ejecución material de la obra.

El empleo de materiales de procedencia autorizada por la Dirección Facultativa de la obra no libera al contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad. En el caso de que los ensayos den resultados desfavorables, la Dirección Facultativa podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar, a costa del contratista, un control más detallado del material en cuestión. A la vista de los nuevos resultados decidirá sobre la aceptación total o parcial del material o su rechazo. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por la Dirección Facultativa de la obra podrá ser considerado defectuoso. Todo material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente.

01.05. Regulación de la ejecución

GENERALIDADES

Si entre el PCTG y el PCTP existiesen discrepancias se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Si entre el PCTG y el PCTP existiese contradicción será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Ordenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

COMPATIBILIDAD Y PRELACION ENTRE DOCUMENTOS

En caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente Proyecto, será la Dirección Facultativa quien, a través del Libro de Ordenes resuelva. No obstante, salvo excepciones, los criterios generales a seguir en estos casos serán los siguientes:

Los documentos “PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES” Y “PRESUPUESTO”, tienen prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que se refiere a materiales a emplear y su ejecución.

Los documentos “PLANOS” Y “PRESUPUESTO”, tienen prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere.

El documento “PRESUPUESTO”, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra así como el criterio de medición de las mismas.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Lo mencionado en el Presupuesto y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en el Presupuesto, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

NORMAS GENERALES EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Replanteos

Ninguna unidad de obra ejecutada, será válida sin el replanteo previo aprobado por la Dirección Facultativa. En consecuencia, cualquier medida a tomar por la Dirección Facultativa dirigida a subsanar situaciones derivadas del incumplimiento por parte de la contrata de esta primera norma será siempre a costa del contratista.
Durante las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos por parte de la D.F.

Muestras

El contratista deberá presentar las muestras que se deriven del proyecto a ejecutar con estricta sujeción a lo determinado en el mismo.

- Se hace mención especial a muestras de todas las carpinterías, cerrajerías, fábricas vistas, elementos prefabricados y montados, aparatos, luminarias y equipamientos, etc. Se presentarán muestras de todas estas unidades a la Dirección Facultativa con antelación suficiente para ser revisada y aprobada antes de su colocación.
- Materiales: Junto a la muestra, el contratista presentará la documentación acreditativa del cumplimiento de las características demandadas en el proyecto.
- Unidades de Obra: El visto bueno de la Dirección facultativa al material y al replanteo de la unidad de obra correspondiente marcará el inicio de su plazo de ejecución.

Programa de trabajo

El contratista someterá a la aprobación de la Propiedad y de la Dirección Facultativa en el plazo que establece la legislación vigente un Programa de Trabajo.
Si se produce un retraso imputable al contratista se ordenará a través del libro de órdenes la confección de un programa de trabajo extraordinario para recuperar la ruta crítica original (contractual).
Para la realización del programa de trabajo y consecuentemente para la determinación del plazo de ejecución de las obras, el contratista tendrá en cuenta el régimen de asistencias a la obra por parte de la Dirección Facultativa, que será con carácter general de una visita semanal y, con carácter extraordinario de tres visitas semanales.
Esta circunstancia debe considerarse en la programación de las actividades, ya que la aprobación de la dirección facultativa es genéricamente imprescindible; en especial en la revisión de encofrados y armaduras y, en general, toda clase de replanteos, presentación de muestras, etc.
Este plan, una vez aprobado se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto carácter contractual; y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Control de calidad

El contratista y la D.F. presentarán un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones del Proyecto para la aprobación por parte de la D.F. Una vez aprobado se elegirá el laboratorio para la ejecución de los ensayos contemplados en dicho plan.

Los gastos derivados de la realización de los ensayos y pruebas (explícita o implícitamente contenidos en el proyecto) relacionados con la calidad de la obra se entenderán englobados en el presupuesto de la obra y en los precios de los materiales.

Los originales de los informes sobre resultados de los ensayos y pruebas realizados deberán ser remitidos por el laboratorio que los haya practicado directamente a la dirección Facultativa, con independencia de cuantas copias deban ser remitidas al contratista para el cumplimiento de lo estipulado en el apartado referente a "ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA" de este pliego.

Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra la D.F. aportará el Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la dirección de las obras, las órdenes e incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras.

A tal efecto, a la formalización del contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la D.F.

El arquitecto director de las obras, el aparejador o arquitecto técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas, y obliguen a cualquier modificación del proyecto así como de las órdenes que necesiten dar al contratista respecto a la ejecución, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Condiciones de ejecución y recepción de las obras

La contrata comunicará a la DF los posibles errores, omisiones o contradicciones que pueda tener el proyecto durante el proceso de contratación así como las dudas que pueda suscitar.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones, así como las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos o Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados. Todo ello siempre y cuando tales errores no hayan sido denunciados por la contrata durante el proceso de contratación.

En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

Obras defectuosas o mal ejecutadas

Cuando por cualquier causa alguna de las unidades de obra, bien debida a los materiales que la componen, bien a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente proyecto, el director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del contratista.

Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinte por cien (20%) de descuento sobre el precio resultante de la adjudicación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento para alguna unidad en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

Obras urgentes

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

Modificaciones del proyecto

El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el proyecto; o bien la introducción de unidades no comprendidas en la contrata dentro de los límites y las condiciones de la normativa vigente.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata (que no es el caso de precios del Proyecto con medición cero) los precios de aplicación a las mismas serán los precios de mercado. Se entenderá a tales efectos como precio de mercado la mejor oferta obtenida por la contrata o por la propiedad sobre la unidad de que se trate bajo las siguientes condiciones de contratación: suministro y colocación en obra en un plazo de 30 días y pago en 180 días. En estas condiciones, el Contratista estará obligado a la ejecución de la unidad de obra de que se trate al precio que resulte de la mejor oferta obtenida.

Cuando se prevea un exceso en alguna unidad que deba quedar oculta, el contratista deberá advertir con tiempo suficiente a la Dirección Facultativa para su conformidad previa a la ejecución, a los efectos de la admisión de los incrementos citados. En todo caso deberá procederse, siempre que las condiciones no lo impidan, a la documentación fotográfica de la situación.

02. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Obra Civil, tiene por objeto la regulación y control de los materiales y de las unidades de obra, referentes a la reforma del local comercial de la calle Filipinas nº3 bajo2. A tal efecto, los materiales y unidades de obra de que componen la obra se someterán a las condiciones dispuestas en la LEGISLACIÓN de OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación, así como a los siguientes documentos:

- Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación, editado por el Instituto Valenciano de la Edificación.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales 1988 del Ayuntamiento de Madrid.
- En lo referente a las instalaciones del edificio serán de aplicación además todas las Normas UNE publicadas hasta la fecha de ejecución de los trabajos, y las normas técnicas particulares de las distintas empresas suministradoras de servicios: Agua, electricidad, gas, teléfono, etc.

Cuando se ejecuten partidas de la obra que se remitan a materiales o sistemas constructivos de marcas de mercado concretas, serán de obligado cumplimiento (siempre bajo la aprobación de la D.F. y según muestras) por parte del Contratista de las obras las condiciones referentes a los conceptos antes citados, contenidas en los Pliegos de Condiciones Técnicas y recomendaciones constructivas de los fabricantes o casas comerciales.

Si entre las condiciones de aplicación o entre los documentos que componen el proyecto existiesen contradicciones o discrepancias, será la Dirección Facultativa quien decida cuál será el criterio a tener en cuenta, manifestando por escrito en el Libro de Órdenes la decisión a tomar.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

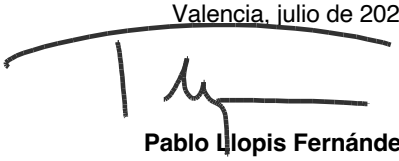
En todos los trabajos que se realicen en la obra se cumplirán las normas que dispone la Ley 31/95 de 8 de Noviembre. de Prevención de Riesgos Laborales; el R.D. 1627 de 24 de Octubre. sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción; la Directiva 92157/CEE de 24 de Junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de Construcción temporales o móviles.

Además, todos los productos y maquinaria que intervengan en el proceso constructivo del presente proyecto deberán estar en posesión del sello de homologación CE de la Unión Europea, en aplicación de las Directivas Europeas 89/106/CEE y 93/68/CEE publicadas por RD 1630/1992 BOE 9/2/93 y RD 1328/1995 BOE 19.08.95.

03. DISPOSICIÓN FINAL

Los documentos del Proyecto redactados por los Arquitectos que suscriben, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de Condiciones, y también las que de acuerdo con éste sean de aplicación en el Pliego de Condiciones Varias de la Edificación, redactado por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España y adoptado para sus normas por la Dirección General de Arquitectura, constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias, que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Arquitecto Director de Obras ó, en su defecto, por el Arquitecto o Arquitectos designados a estos efectos por el Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana.

Valencia, julio de 2026



Pablo Llopis Fernández
arquitecto (COACV/7789)

Documento 03. Estudio básico de seguridad y salud

01. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente estudio básico de seguridad y salud, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, no se dan ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artº. 4. del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

01.01. Datos de la obra

Obra:	Reforma interior de local para actividad inocua de oficina compartida
Uso:	Administrativo (oficina coworking)
Emplazamiento:	Calle Planas nº 47 bajo derecha
Localidad:	46006 Valencia
Ref. Catastral:	6409007YJ2760G0001JF
Redactor del Estudio de SyS:	Pablo Llopis Fernández

01.02. Objeto y obligatoriedad

Se redacta este Estudio Básico de Seguridad en aplicación del apartado 2º del artículo 4 del RD 1627/1997 que establece la obligatoriedad de la redacción de un Estudio Básico puesto que en la ejecución de las obras no se dan ninguno de los supuestos establecidos en el apartado 1, a saber:
a) Que el PEC incluido en el proyecto sea igual o superior a 75.000.000 de pesetas (450.759€)
b) Que la duración sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos de mantenimiento posteriores. Permite dar unas directrices básicas a la emprendida constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo y de acuerdo con el Real decreto 1627/1997 por el cual se establecen las "disposiciones mínimas de seguridad y de salud a las obras de construcción". En base al art. 7 de este Real decreto, y en aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista tiene que elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente documento.

El Plan de Seguridad y Salud tendrá que ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesario, por la Dirección facultativa. En caso de obras de las Administraciones Públicas se tendrá que someter a la aprobación de esta Administración.
Hay que recordar la obligatoriedad de que en cada centro de trabajo haya un Libro de Incidencias por el seguimiento del Plan de S y S. Las anotaciones hechas al Libro de Incidencias tendrán que ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas, cuando se produzcan repeticiones de la incidencia.
Según el art. 15 del Real decreto, los contratistas y baches-contratistas tendrán que garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud a la obra.
La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente tendrá que incluir el Plan de Seguridad y Salud, se tendrá que hacer previamente al inicio de obra y la presentarán únicamente los empresarios que tengan la consideración de contratistas.
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección facultativa, en caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá parar la obra parcialmente o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, baches-contratistas y representantes de los trabajadores.
Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los baches-contratistas (art. 11).

02. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En base a los principios de acción preventiva establecidos al artículo 15 de la Ley 31/95 de "prevención de riesgos laborales", el empresario aplicará las medidas que integran el deber de general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:

• Evitar riesgos.
• Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
• Combatir los riesgos en su origen.
• Adaptar el trabajo a la persona, en particular en el que respeta a la concepción de los puestos de trabajo, la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, para reducir el trabajo monótono y repetitivo, y reducir los efectos del mismo a la salud.
• Tener en cuenta la evolución de la técnica.
• Sustituir aquello que es peligroso por aquello que tenga poco o ningún peligro.
• Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización y las condiciones del trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
• Adoptar medidas que pongan por ante la protección colectiva a la individual.
• Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En consecuencia y para dar cumplimiento a estos principios generales, tal y cómo establece el artículo 10 del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra se velará por:

• El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpia.
• La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
• La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
• El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las Instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
• La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias y sustancias peligrosas.
• La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
• El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
• La adaptación en función de la evolución de la obra del periodo de tiempo efectivo que se tendrá que dedicar a los diferentes trabajos o fases del trabajo.
• La cooperación entre los contratistas, baches-contratistas y trabajadores autónomos.
• Las interacciones e incompatibilidades con cualquiera otro tipo de trabajo o actividad que se realice a la obra o cerca de la obra.

El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendar los trabajos.
El empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información y formación suficiente y adecuada puedan acceder en las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas tendrá que prever las distracciones e imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Hay que tener en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, que sólo podrán adoptarse cuando los riesgos que generen sean sustancialmente menores de los que se quieren reducir y no existan alternativas preventivas más seguras.
Podrán concertar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar, como ámbito de cobertura, la previsión de riesgos derivados del trabajo de la empresa respecto de sus trabajadores, de los trabajadores autónomos respecto de ellos mismos y de las sociedades cooperativas respete los socios, la actividad de los cuales consista en la prestación de su trabajo personal.
En cumplimiento del deber de protección de los trabajadores, el empresario garantizará que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica que sea suficiente y adecuada en materia preventiva. Esta formación hay que centrarla en el puesto de trabajo o función concreta que lleve a cabo el trabajador, y por lo tanto, lo obliga a cumplir las medidas de prevención adoptadas.

En función de la formación recibida, y siguiendo la información e instrucciones del contratista, los trabajadores tienen que:

• Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y todos los medios con los que desarrollen su actividad.
• Utilizar adecuadamente los medios y equipos de protección facilitados por el contratista
• No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen a los medios o a los puestos de trabajo.
• Informar de inmediato a su cabeza superior y a los trabajadores designados para realizar actividades de prevención y protección de cualquier situación que, a su entender, traiga un riesgo por la seguridad y salud de los trabajadores.
• Cooperar con el contratista por que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no comporten riesgos por la seguridad y salud de los trabajadores.

03. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas al anexo IV del RD 1627/1997, se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra, todo y considerando que algunos de ellos se pueden dar durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Medios y maquinaria
• Atropellos, encuentros con otros vehículos.
• Interferencias con instalaciones de uso público (agua, luz, gas, alcantarillado...).
• Desplome y/o caída de maquinaria de obra (silos, grúas...).
• Riesgos derivados del funcionamiento de grúas.
• Caída de la carga transportada.
• Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Ambiente excesivamente ruidoso.
• Contactos eléctricos directos o indirectos.
• Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.
• Otros.

Trabajos previos
• Interferencias con instalaciones de uso público (agua, luz, gas, alcantarillado…).
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).

• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
• Vuelco de pilas de materiales.
• Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).
• Otras.

Derribos

• Interferencias con instalaciones de uso público (agua, luz, gas, alcantarillado...).
• Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
• Proyección de partículas durante los trabajos.
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
• Contactos con materiales agresivos.
• Riesgo derivado de la utilización de soldadura y corte oxiacetilénico.
• Cortes y pinchadas.
• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Ambiente excesivamente ruidoso.
• Fallada de la estructura.
• Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
• Acumulación y bajada de escombros.
• Otros

Albañilería

• Interferencias con instalaciones de uso público (agua, luz, gas, alcantarillado...).
• Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.
• Proyección de partículas durante los trabajos.
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
• Contactos con materiales agresivos.
• Riesgo derivado de la utilización de soldadura y corte oxiacetilénico.
• Cortes y pinchadas.
• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Ambiente excesivamente ruidoso.
• Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
• Vuelco de pilas de material.
• Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).

Revestimientos y acabados

• Generación excesiva de polvo o emanación de gases tóxicos.

• Proyección de partículas durante los trabajos.
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
• Contactos con materiales agresivos.
• Cortes y pinchadas.
• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
• Vuelco de pilas de material.
• Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas).
• Riesgos derivados por repasos de obra realizados con equipos y protecciones inadecuadas.
• Otras.

Instalaciones
• Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas...).
• Caídas desde puntos altos y/o desde elementos provisionales de acceso (escaleras, plataformas).
• Cortes y pinchadas.
• Golpes y tropiezos.
• Caída de materiales, rebotes.
• Emanaciones de gases en aperturas de pozos muertos.
• Contactos elétricos, directos o indirectos.
• Sobre-esfuerzos por posturas incorrectas.
• Caídas de palos y antenas.
• Riesgos derivados por repasos de obra realizados con equipos y protecciones inadecuadas.
• Otras.

04. RELACIÓN DE TRABAJOS MÁS HABITUALES QUE REPRESENTAN RIESGOS ESPECIALES Y QUE COMPORTAN LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ESPECÍFICAS Y PARTICULARES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

• Excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierras subterráneos. (Anexo II del RD 1627/1997)

• Trabajos con riesgos especialmente graves de quedar sepultado, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el en torno al puesto de trabajo.
• Trabajos en los cuales la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o por los cuales la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
• Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por los cuales la normativa específica obligue a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
• Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
• Trabajos realizados en cámaras de aire comprimido.

• Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
• Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

05. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Como criterio general primarán las protecciones colectivas en frente de las individuales, y se tendrán que mantener en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Los medios de protección, tanto colectiva cómo individual, tendrán que estar homologados según la normativa vigente. Así mismo, las medidas relacionadas se tendrán que tener en cuenta para los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento, sustitución, etc.).

Medidas de protección colectiva
• Organización y planificación de los trabajos para evitar interferencias entre los diferentes trabajos y circulaciones dentro de lo obra.
• Señalización de las zonas de peligro.
• Prever el sistema de circulación de vehículos y su señalización, tanto en el interior de la obra como en relación con los viales exteriores.
• Limitar una zona libre en el entorno de la zona excavada por el paso de maquinaria.
• Inmovilización de camiones intermediando falcas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
• Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
• Mantener las instalaciones con sus protecciones aislantes operativas.
• Asentar correctamente la maquinaria de obra.
• Montaje de grúas hecho por una empresa especializada, con revisiones periódicas, control de la carga máxima, delimitación del radio de acción, frenada, bloqueo, etc.
• Revisión periódica y mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.
• Establecer un sistema de reguera que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
• Utilización de pavimentos antideslizantes.
• Colocación de barandillas de protección en lugares con peligro de caída.
• Diferenciación de las medidas de protección contra caída utilizadas en función de si se protegen las personas, o a los operarios y terceros de la caída de objetos y materiales.
• Colocación de redes en agujeros horizontales.
• Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).
• Uso de canalizaciones de evacuación de escombros, correctamente instaladas.
• Uso de escaleras de mano, plataformas de trabajo y andamios homologados.
• Colocación de plataformas de recepción de materiales en plantas altas.
• Instalación de servicios sanitarios.

Medidas de protección individual

•Utilización de mascarillas y gafas homologadas contra el polvo y/o proyección de partículas.
• Utilización de calzado de seguridad y casco homologado.
• A todas las zonas elevadas donde no haya sistemas fijos de protección o de protección colectiva, habrá que establecer puntos de anclaje seguros para poder sujetar el cinturón de seguridad homologado, la utilización del cual será obligatoria. El acceso en las zonas descritas y a los equipos sólo está autorizado a los operarios con formación y capacitación suficiente.
• Utilización de guantes homologados para evitar el contacto directo con materiales agresivos y minimizar el riesgo de cortes y pinchazos.
• Utilización de protectores auditivos homologados en ambientes excesivamente ruidosos.
• Sistemas de sujeción permanente y de vigilancia llevada a cabo por más de un operario en los trabajos con peligro de intoxicación. Utilización de equipos de suministro de aire.

Medidas de protección a terceros

Previsión de la valla, la señalización y el alumbrado de la obra en función del lugar donde está situada la obra (en torno urbano, urbanización, campo abierto). En caso de que el cierre invada la calzada se tiene que prever un sistema de protección por el paso de peatones y / o vehículos. El cierre tiene que impedir que personas ajenas a la obra puedan acceder a la misma.
• Prever el sistema de circulación de vehículos tanto en el interior de la obra como en relación con los viales.
• Inmovilización de maquinaría rodada intermediando topes durante las tareas de carga y descarga.
• Comprobación de la adecuación de las soluciones de ejecución y preventivas al estado real de los elementos.
• Protección de agujeros y fachadas para evitar la caída de objetos (redes, lonas).

06. PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín con el contenido de material especificado a la normativa vigente. Se informará al inicio de la obra, de la situación de los diferentes centros médicos a los cuales se tendrán que trasladar los accidentados. Es conveniente disponer a la obra y en lugar muy visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el rápido traslado de los posibles accidentados.

07. NORMATIVA APLICABLE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- DIRECTIVA 92/57/CEE 24 JUNIO (DOCE: 26/08/92). Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- REAL DECRETO 1627/1997 (BOE 25/10/97). Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- LEY 31/1995. 8 NOVIEMBRE (BOE: 10/11/95). Ley de prevención de riesgos laborales.
- LEY 54/2003 12 DIC. (BOE 13/12/2003). Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 39/1997, 17 DE ENERO (BOE: 31/01/97) Y SUS MODIFICACIONES: RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997. RD 337/2010 (BOE 23/3/2010). Reglamento de los servicios de prevención.
- ORDEN TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010). Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

- REAL DECRETO 2177/2004, DE 12 DE NOVIEMBRE (BOE: 13/11/2004). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997). Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, 14 de abril (BOE:23/04/1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006). Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- MODIFICACION DEL RD39/1997 RD604/2006 (BOE 29/05/2006). Reglamento de los servicios de prevención y el RD 1627/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- REAL DECRETO 396/2006 (BOE 11/04/2006). Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con amianto.
- REAL DECRETO D286/2006. (BOE: 11/03/2006). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 87/1997 (BOE 23/04/1997). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 488/1997 (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- REAL DECRETO 664/1997 (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 665/1997 (BOE: 24/05/97). Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997 (BOE: 12/06/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997 (BOE: 07/08/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 614/2001 (BOE: 21/06/01). Protección contra riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 374/2001(BOE: 01/05/2001). Modificaciones posteriores (30/05/2001). Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo.
- ORDEN 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) y sus modificaciones posteriores. Reglamento de seguridad e higiene del trabajo en la industria de la construcción.
- ORDEN DE 28 DE AGOSTO DE 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70); corrección de errores BOE: 17/10/70. Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- REAL DECRETO 836/2003. 27 junio (BOE: 17/07/03) y ORDEN DE 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)). Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y referente a grúas-torre desmontables para obras.
- ORDEN DE 9 DE MARZO DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71). Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo y corrección de errores (BOE: 06/04/71) y modificación: (BOE: 02/11/89) derogados algunos capítulos por: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997.
- N.R. MT-1. Equipos de protección cascos no metálicos (BOE: 30/12/74).
- N.R. MT-2. Protectores auditivos. (BOE: 01/09/75).
- N.R. MT-3. Pantallas para soldadores. (BOE: 02/09/75) y modificación (BOE: 24/10/75).
- N.R. MT-4. Guantes aislantes de electricidad. (BOE: 03/09/75) y modificación (BOE: 25/10/75).
- N.R. MT-6. Banquetas aislantes de maniobras. (BOE: 05/09/75): modificación: (BOE: 28/10/75).
- N.R. MT-7. Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales. (BOE: 06/09/75) y modificación (BOE: 29/10/75).
- N.R. MT-8. Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos. (BOE: 08/09/75) y modificación (BOE: 30/10/75).
- N.R. MT-9. Equipos de protección vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. (BOE: 09/09/75) y modificación (BOE: 31/10/75).
- N.R. MT-10. Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. (BOE: 10/09/75) y modificación (BOE: 01/11/75).

08. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores

autónomos. La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.
El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo 111 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

09. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artº. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artº. 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control d la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (P.S.S.)

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.
El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la, misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección facultativa.

11. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El Contratista y subcontratistas están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artº. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de las áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y deposito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2.- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el P.S.S.

3.- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artº. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4.- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

12. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:
1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artº. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D.1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artº. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artº.29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7.Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.
Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.
Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

14. NOMBRAMIENTO RECURSOS PREVENTIVOS

Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

a) La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
b) En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.
c) La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, que quedará establecida en el presente Plan de Seguridad y Salud.
Las funciones descritas pueden ser compatibles con las que normalmente preste en la empresa, siempre y cuando, disponga de los medios y el tiempo necesarios para el desempeño de la actividad preventiva, conforme al desarrollo de sus funciones. Su nombramiento se realizará el mismo día en que se firme el Acta de replanteo.

15. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.
Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

16. LEY DE SUBCONTRATACIÓN

Cuando la Constructora subcontrate trabajos, y en aplicación de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, dispondrá de un Libro de Subcontratación.
En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresas comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el Coordinador de Seguridad y Salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la Dirección Facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en la Ley.
Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

La Constructora pondrá en conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación, la subcontratación excepcional prevista en el artículo 5 de la presente ley. Así mismo deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indique la circunstancia de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

17. APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO Y LIBRO DE VISITAS

La apertura de centro de trabajo únicamente requiere la comunicación, por los cauces y formatos establecidos, a la unidad correspondiente en cada Comunidad Autónoma (Autoridad Sociolaboral Competente).
La apertura de centro de trabajo requiere de la adquisición y legalización del correspondiente libro de visitas. La comunicación se ha de realizar dentro de los 30 días siguientes a la apertura de un centro de trabajo, o reanudación de la actividad, después de efectuar alteraciones, ampliaciones o transformaciones de importancia. Según resolución de la Dirección General de la Inspección de Trabajo (18/02/1998), no están obligados a disponer de Libro de Visitas propio de cada centro de trabajo las empresas que cuenten con centros de trabajo con permanencia inferior a 30 días en los que empleen a 6 o menos trabajadores. A estos efectos, se utiliza el del centro de trabajo en que se encuentre domiciliada la empresa en la provincia de que se trate.
Al respecto indicar que no existe el requisito de la previa autorización para proceder a la apertura de un centro de trabajo.
El Libro de Visitas deberá estar permanentemente a disposición de los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social y de los Subinspectores de Empleo y Seguridad Social. Cuando se justifique la imposibilidad o extrema dificultad

objetivas para que en cada centro de trabajo se disponga de un Libro de Visitas propio, los Jefes de la Inspección de trabajo podrán autorizar la correspondiente excepción para el ámbito territorial de una misma provincia.
Los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social y los Subinspectores de Empleo y Seguridad Social, con ocasión de cada visita a los centros de trabajo o comprobación por comparecencia de sujeto inspeccionado en dependencias públicas que realicen, extenderá diligencia sobre tal actuación, con sujeción a las reglas establecidas.
Cuando la actuación tenga lugar mediante visita, el Libro quedará en el centro de trabajo y la copia de la diligencia efectuada quedará en poder del funcionario actuante. Cuando las actuaciones se lleven a cabo mediante comprobación en las dependencias utilizadas por la Inspección, el Libro estará a disposición del funcionario actuante por el tiempo necesario, devolviéndose después al titular.
En las visitas en materia de prevención de riesgos laborales, la diligencia reflejará las circunstancias de la colaboración de los representantes de los trabajadores en su desarrollo. Si en la diligencia se formulara requerimiento de subsanación de deficiencias, éste contendrá los datos adecuados a su finalidad y el plazo de subsanación.
Si mediante la diligencia en el Libro de Visitas, se documentase la decisión de paralización o suspensión de trabajos prevista en el artículo 44 de la Ley 31/1995, aquella contendrá los datos suficientes para la determinación del alcance y condiciones de paralización decretada, así como los necesarios para el ejercicio de derecho a impugnarla.

18. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.
Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

19. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Valencia, julio de 2026

Pablo Llopis Fernández
arquitecto (COACV/7789)

Documento 04. Anexo fotográfico




47



























Documento 05. Presupuesto

Documento 05. Presupuesto

Capítulo nº 1 Demoliciones y desmontaje

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 Estructuras

1.1 **M²** Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco triple de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluso desmontaje previo de las hojas de la carpintería,demolición de la fábrica y sus revestimientos, fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada y acopio de escombros, carga sobre camión o contenedor y limpieza de los restos de obra.
Medida la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiquería estancias pasillo entrada	1	8,950		3,770	33,742	
	1	19,300			19,300	
					53,042	53,042
		Total m² :	**53,042**	**5,63 €**		**298,63 €**
					Total 1.1 Estructuras	**298,63**

1.2 Cubiertas

1.2 **M²** Desmontaje de cobertura de placas de fibrocemento con amianto, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, por empresa cualificada e inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo al Amianto, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%, para una superficie media a desmontar de entre 201 y 500 m²; con medios y equipos adecuados, y carga mecánica sobre camión. Incluso el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes y las mediciones de amianto (ambientales y personales), la humectación de las placas con una solución acuosa, el desmontaje del elemento, plastificado, etiquetado y paletizado de las placas en zona delimitada y protegida, y la carga del material desmontado y restos de obra sobre camión. Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta coworking	2	30,500	5,600		341,600	
Cubierta patio	1	4,830	5,400		26,082	
					367,682	367,682
		Total m² :	**367,682**	**8,87 €**		**3.261,34 €**

1.3 **M** Desmontaje de canalón visto, de 250 mm de desarrollo máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Esta partida incluye el desmontaje del elemento, obturación de las conducciones conectadas al elemento, retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Incluida la parte proporcional del transporte y carga manual de escombros producidos hasta el camión o contenedor, el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalón cubierta coworking	2	32,000			64,000	
Canalón cubierta patio	1	5,400			5,400	
					69,400	69,400
		Total m :	**69,400**	**4,00 €**		**277,60 €**
					Total 1.2 Cubiertas	**3.538,94**

1.3 Revestimientos

1.4 **M²** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de hasta 15 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

Incluso la demolición del elemento, fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada y acopio de escombros, limpieza de los restos de obra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 1 Demoliciones y desmontaje

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
		Jardinera patio	1	7,140		7,140	
		Jardinera entrada	1	2,120		2,120	
		Jardinera escaleras	1	5,300		5,300	
		Jardinera cafetería	1	2,450		2,450	
		Jardinera pared	1	7,450		7,450	
		Instalación saneamiento	1	72,160	0,300	21,648	
		Instalación fontanería	1	26,500	0,300	7,950	
		Instalación climatización y eléctrica	1	49,000	0,600	29,400	
						83,458	83,458
				Total m² :	**83,458**	**6,79 €**	**566,68 €**

1.5 **M²**

Demolición de pavimento de adoquines y capa de mortero, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso la demolición del elemento, fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada y acopio de escombros, limpieza de los restos de obra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suelo Acceso	1	67,000			67,000	
					67,000	67,000
		Total m² :	**67,000**		**8,73 €**	**584,91 €**

1.6 **M²** Demolicón de pavimento de baldosa cerámica incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a gestor de residuos. Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Habitación 1	1	15,600			15,600	
Habitación 2	1	15,000			15,000	
					30,600	30,600
		Total m² :	**30,600**		**6,44 €**	**197,06 €**

Total 1.3 Revestimientos **1.348,65**

Parcial nº 1 Demoliciones y desmontaje : 5.186,22 €

Capítulo nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 **M³** Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a una distancia menor de 10km.

Esta partida incluye el replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia, la colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones, la excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras, el refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Incluida la parte proporcional del transporte y carga manual de escombros producidos hasta el camión o contenedor, el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación saneamiento	1	72,160	0,300	0,300	6,494	
Instalación fontanería	1	26,500	0,300	0,300	2,385	
Instalación climatización y eléctrica	1	49,000	0,600	0,300	8,820	
					17,699	17,699
		Total m³ :	**17,699**	**14,31 €**		**253,27 €**

Parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno : 253,27 €

Capítulo nº 3 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 **M²** Cobertura de chapa perfilada trapezoidal de acero prelacado, espesor 0,6 mm, 30 mm de altura de perfil y 200 mm de intereje, colocada con un solape de la chapa superior de 200 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso parte proporcional de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad, limpieza de la superficie soporte, replanteo de las chapas por faldón, corte, preparación y colocación de las chapas, y fijación mecánica de las mismas. Superficie medida en verdadera magnitud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta coworking	2	30,500	5,600		341,600	
	-6	2,000	3,000		-36,000	
					305,600	305,600
		Total m² :	**305,600**	**12,39 €**		**3.786,38 €**

3.2 **M²** Suministro y colocación de lámina flexible para impermeabilización con excelentes propiedades de transpirabilidad Dupont Dyvek Pro, altamente transpirable, impermeable al agua de lluvia, de polipropileno, con armadura, de 0,4 mm de espesor y 124 g/m², de 0,02 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según UNE-EN 1931, estanqueidad al agua clase W1 según UNE-EN 1928, permeabilidad al aire 0,02 m³/h·m² a 50 Pa, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.
Colocación en obra: con solapes, por el interior de la cubierta inclinada con una pendiente media del faldón de hasta el 30%.

Incluso cola para el sellado de encuentros, grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas. Esta partida incluye los trabajos de limpieza y preparación de la superficie, corte y preparación, el sellado de encuentros, colocación y fijación de la lámina para el control del vapor, el corte de la cinta de sellado y la colocación de la cinta de sellado. Incluida la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor, el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta coworking	2	30,500	5,600		341,600	
	-6	2,000	3,000		-36,000	
					305,600	305,600
		Total m² :	**305,600**	**8,10 €**		**2.475,36 €**

3.3 **M²** Soporte de cubierta inclinada formada por paneles TABIHAUS 8+50+8mm, compuesto por dos placas de cemento de sulfato de magnesio reforzada con fibras vegetales, y 50 de aislamiento de poliestireno extruido XPS. Clasificación de reacción al fuego A1-s1,d0 según UNE-EN 13501-1:2023, con elevada resistencia mecánica, baja absorción de agua (= 2,7%), excelente estabilidad dimensional frente a ciclos de congelación-descongelación y baja conductividad térmica (? = 0,18 W/m·K).
Incluso replanteo, corte de las piezas, colocación, fijaciones y accesorios necesarios para su correcta instalación, según especificaciones del fabricante, y sellado de juntas y uniones. MEdida la verdadera magnitud de la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta coworking	2	30,500	5,600		341,600	
	-6	2,000	3,000		-36,000	
					305,600	305,600
		Total m² :	**305,600**	**31,22 €**		**9.540,83 €**

3.4 **M** Canalón cuadrado de acero galvanizado, de desarrollo 500 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales, fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalón cubierta coworking	2	32,000			64,000	
	-6	2,000	3,000		-36,000	
					28,000	28,000

Capítulo nº 3 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m :	**28,000**	**20,59 €**	**576,52 €**
3.5	**Ud**	Claraboya fija rectangular parabólica bivalva de metacrilato incoloro, de dimensiones para entrada de luz de 178x278cm, colocado en hueco de forjado de dimensiones 200x300cm sobre zócalo prefabricado de 15cm de altura, realizado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y asilamiento térmico interior a base de espuma de poliuretano. Incluso replanteo, fijación del zócalo al hueco dejado en el forjado, protección e impermeabilización rematando el zócalo, colocación y fijación de la cúpula sobre el zócalo, colocación de los elementos de estanqueidad de la junta zócalo-cúpula, colocación de los elementos de protección y estanqueidad de las fijaciones y colocación de los mecanismos de apertura. Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud :	**6,000**	**801,53 €**	**4.809,18 €**
				Parcial nº 3 Cubiertas :	**21.188,27 €**

Capítulo nº 4 Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 **M²** Trasdosado autoportante libre sencillo 85/600 (70+15) LM60, compuesto por una placa de yeso laminado estándar (A) de 15 mm de espesor listo para pintar, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado de 48 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición normal (N), con una separación entre montantes de 600 mm y panel de algodón regenerado Geopannel PYL 2.0 de espesor 60 mm y conductividad 0,034 W/mk en su interior.

Incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina pequeña 1	1	10,600			10,600	
Oficina pequeña 2	1	14,700			14,700	
Oficina pequeña 3	1	10,600			10,600	
					35,900	35,900
		Total m² :	**35,900**	**31,24 €**		**1.121,52 €**

4.2 **M²** Entramado autoportante sencillo 100/600 [15+70+15] LM60, compuesto por dos placas de yeso laminado estándar (A) de 15 mm de espesor listo para pintar, atornilladas directamente una a cada lado de una estructura doble de perfiles de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición normal (N), con una separación entre montantes de 600 mm y doble aislamiento a base de panel de algodón regeneradro Geopannel PYL 2.0 de espesor 60 mm y conductividad 0,034 W/mk en su interior. Altura máxima=3,2m. Resistencia al fuego=EI45. Aislamiento acústico al ruido aéreo (db(A))=45,7

Incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salas planta primera	2	3,700		4,200	31,080	
Hastial altillo	1	16,650			16,650	
					47,730	47,730
		Total m² :	**47,730**	**39,51 €**		**1.885,81 €**

4.3 **M²** Muro de carga de 12,5 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado Gero Eco Liso (de arcilla cocida aligerada),categoría I, con resistencia al fuego R-15 y dimensiones 275x125x93mm, aparejados a soga y recibidos con mortero de cemento M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte porporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 20% de mermas de mortero, según DB SE.F del CTE. Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	1	25,850		3,770	97,455	
Trasdosado salas planta baja	3	2,520		2,550	19,278	
					116,733	116,733
		Total m² :	**116,733**	**41,92 €**		**4.893,45 €**

Parcial nº 4 Albañilería : 7.900,78 €

Capítulo nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1 Carpintería exterior de aluminio

5.1 **Ud** Carpintería exterior de aluminio con rotura de puente térmico serie COR60 de Cortizo o similar, para ventana oscilobatiente, formada por una hoja abatible, de apertura hacia el interior, adaptada a un hueco 1,00 m de ancho y 2,05 m de alto, acabado lacado mate color RAL estandar, compuesta de hoja de 45 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1350, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5 Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CEM01	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**550,29 €**		**550,29 €**

5.2 **Ud** Carpintería exterior de aluminio con rotura de puente térmico serie COR60 de Cortizo o similar, para ventana oscilobatiente, formada por una hoja abatible, de apertura hacia el interior, adaptada a un hueco 2,63 m de ancho y 0,67m de alto, acabado lacado mate color RAL estandar, compuesta de hoja de 45 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1350, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5 Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CEM02	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**629,49 €**		**629,49 €**

5.3 **Ud** Carpintería exterior de aluminio con rotura de puente térmico serie COR60 de Cortizo o similar, para ventana oscilobatiente, formada por dos hojas abatibles con parteluz intermedio, de apertura hacia el interior, adaptada a un hueco 2.15 m de ancho y 1.00m de alto, acabado lacado mate color RAL estandar, compuesta de hoja de 45 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1350, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5 Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CEM03	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**669,83 €**		**669,83 €**

5.4 **Ud** Carpintería exterior fija de aluminio con rotura de puente térmico serie COR60 de Cortizo o similar, adaptada a un hueco 0.40m de ancho y 0.40m de alto, acabado lacado mate color RAL estandar, compuesta con marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 1 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 46 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1350, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5 Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

	Total Ud :	**6,000**	**95,82 €**		**574,92 €**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.5 **Ud** Puerta cortafuegos homologada acristalada de dos hojas abatibles de dimensiones totales del hueco 2000x2000 mm conformada con perfilería de acero galvanizado rellena de lana de roca de alta densidad y vidrio cortafuegos EI30 de 15mm, certificada con clasificación EI2 30-C5 según proyecto. Incluso forrado de mochetas laterales en chapa de acero galvanizada, juntas intumescentes, herrajes homologados y todos los elementos necesarios para garantizar la resistencia al fuego y al humo conforme a la normativa aplicable, manivela en ambas caras, pernos, retenedor y sistema de autocierre en ambas puertas con selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas en caso de incendio. Unidad completamente instalada y certificada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CRF01	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**1.437,58 €**		**1.437,58 €**

5.6 **Ud** Puerta cortafuegos homologada EI2 30-C5, de dos hojas abatibles de dimensiones totales del hueco 2000x2000mm, de 63mm de espesor, acabado lacado en color según DF formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Incluso forrado de mochetas laterales en chapa de acero lacada en el mismo color, juntas intumescentes, herrajes homologados y todos los elementos necesarios para garantizar la resistencia al fuego y al humo conforme a la normativa aplicable, manivela en ambas caras, pernos, retenedor y sistema de autocierre en ambas puertas con selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas en caso de incendio. Unidad completamente instalada y certificada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CRF02	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**685,93 €**		**685,93 €**

Total 5.1 Carpintería exterior de aluminio **4.548,04**

5.2 Carpintería interior de madera de pino laricio

5.7 **Ud** Carpintería interior compuesta de dos hojas abatibles acristaladas y tarja fija acristalada, de dimensiones totales 1.92x2.60m, de piezas ensambladas de madera maciza de pino laricio, conformada por marco de 130x50mm de sección bruta, hojas de sección 50x50mm con junquillos rectos dobles de 20x20mm, ejecutado según planos de carpintería e indicaciones de la D.F. Acabado con lasur incoloro mate. Acristalamiento con vidrio laminar de 3+3mm con resistencia al impacto 3(b)3 conforme a la UNE-EN 12600. Incluso manivela en ambas caras, pernos y cerradura de acero inoxidable según muestras, así como todas las ayudas de albañilería y elementos auxiliares necesarios para su colocación y correcto funcionamiento. Medida la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM01 Puerta de acceso	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**768,08 €**		**768,08 €**

5.8 **Ud** Carpintería interior compuesta de hoja abatible ciega y tarja fija acristalada, de dimensiones totales 0.90x2.60m, de piezas ensambladas de madera maciza de pino laricio, conformada por marco de 130x50mm de sección bruta, y acristalamiento superior con junquillos rectos dobles de 20x20mm. Hoja ciega de 50mm de espesor, con alma de MDF de 18mm forrado a dos caras con madera maciza alistonada de pino laricio, ejecutado según planos de carpintería e indicaciones de la D.F. Acabado con lasur incoloro mate. Acristalamiento con vidrio laminar de 3+3mm con resistencia al impacto 3(b)3 conforme a la UNE-EN 12600. Incluso manivela en ambas caras, pernos y condena interior con desbloqueo exterior de acero inoxidable según muestras, así como todas las ayudas de albañilería y elementos auxiliares necesarios para su colocación y correcto funcionamiento. Medida la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM01 Aseos	4				4,000	
					4,000	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud :	**4,000**	**655,53 €**	**2.622,12 €**

5.9 **Ud** Carpintería interior compuesta de hoja abatible ciega de apertura exterior y tarja fija acristalada, de dimensiones totales 0.90x2.60m, de piezas ensambladas de madera maciza de pino laricio, conformada por marco de 130x50mm de sección bruta, y acristalamiento superior con junquillos rectos dobles de 20x20mm. Hoja ciega de 50mm de espesor, con alma de MDF de 18mm forrado a dos caras con madera maciza alistonada de pino laricio, ejecutado según planos de carpintería e indicaciones de la D.F. Acabado con lasur incoloro mate. Acristalamiento con vidrio laminar de 3+3mm con resistencia al impacto 3(b)3 conforme a la UNE-EN 12600. Incluso manivela en ambas caras, pernos y condena interior con desbloqueo exterior de acero inoxidable según muestras, así como todas las ayudas de albañilería y elementos auxiliares necesarios para su colocación y correcto funcionamiento. Medida la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM03 Aseo accesible	1		1,000		1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**655,53 €**		**655,53 €**

5.10 **Ud** Conjunto de carpintería interior compuesta de una hoja abatible, y dos fijos acristalados y tres tarjas superiores acristaladas, de dimensiones totales 2.52x2.55m, de piezas ensambladas de madera maciza de pino laricio, conformada por marcos de 130x50mm de sección bruta, hoja de sección 50x50mm con junquillos rectos dobles de 20x20mm, ejecutado según planos de carpintería e indicaciones de la D.F. Acabado con lasur incoloro mate. Acristalamiento con vidrio laminar de 3+3mm con resistencia al impacto 3(b)3 conforme a la UNE-EN 12600. Incluso manivela en ambas caras, pernos y cerradura de acero inoxidable según muestras, así como todas las ayudas de albañilería y elementos auxiliares necesarios para su colocación y correcto funcionamiento. Medida la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM04	3				3,000	
					3,000	3,000
		Total Ud :	**3,000**	**810,79 €**		**2.432,37 €**

5.11 **Ud** Conjunto de carpintería interior compuesta de una hoja abatible, y tres fijos acristalados, de dimensiones totales 3.46x2.10m, de piezas ensambladas de madera maciza de pino laricio, conformada por marcos de 130x50mm de sección bruta, hoja de sección 50x50mm con junquillos rectos dobles de 20x20mm, ejecutado según planos de carpintería e indicaciones de la D.F. Acabado con lasur incoloro mate. Acristalamiento con vidrio laminar de 3+3mm con resistencia al impacto 3(b)3 conforme a la UNE-EN 12600. Incluso manivela en ambas caras, pernos y cerradura de acero inoxidable según muestras, así como todas las ayudas de albañilería y elementos auxiliares necesarios para su colocación y correcto funcionamiento. Medida la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM05 Mampara oficinas planta primera	3				3,000	
					3,000	3,000
		Total Ud :	**3,000**	**810,79 €**		**2.432,37 €**

Total 5.2 Carpintería interior de madera de pino laricio **8.910,47**

5.3 Vidrios

5.12 **M²** Doble acristalamiento de seguridad de carpintería de madera, 6/8/4+4, conjunto formado por vidrio exterior monolítico Guardian ExtraClear de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 16 mm, rellena de aire y vidrio interior laminado compuesto por dos vidrios Guardian ExtraClear de 4 mm unidos mediante una lámina de butiral de polivinilo incolor, con factor solar g=0,70-0,75 y transmitancia térmica U=3,0 W/m2k, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

Incluso la colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería, el sellado final de estanqueidad, la señalización de las hojas, la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor y el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

Capítulo nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CEM01	1		0,900	2,000	1,800	
					1,800	1,800
		Total m² :	**1,800**	**92,49 €**		**166,48 €**

5.13 **M²** Doble acristalamiento de carpintería de madera, 6/8/6, conjunto formado por vidrio exterior Guardian ExtraClear de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 16 mm, rellena de aire y vidrio interior Guardian ExtraClear de 6 mm, con factor solar g=0,70-0,75 y transmitancia térmica U=3,0 W/m2k, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

Incluso la colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería, el sellado final de estanqueidad, la señalización de las hojas, la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor y el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CEM02a	1	1,230		0,570	0,701	
CEM02b	1	1,070		0,570	0,610	
CEM03a	1	1,480		0,900	1,332	
CEM03b	1	0,330		0,900	0,297	
CEM04	6	0,300		0,300	0,540	
					3,480	3,480
		Total m² :	**3,480**	**65,99 €**		**229,65 €**

5.14 **M²** Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CIM01	1	1,900		2,550	4,845	
CIM04	3	2,520		2,550	19,278	
CIM05	1	10,580		2,100	22,218	
Aseos	5	0,430			2,150	
					48,491	48,491
		Total m² :	**48,491**	**48,89 €**		**2.370,72 €**

Total 5.3 Vidrios **2.766,85**

5.4 Cerrajería

5.15 **Ud** Suministro y colocación de cancela de dos puertas de hojas abatibles, adaptada para un hueco de 3,65 de ancho y 3,00 de alto, formada por bastidor de acero galvanizado en caliente pintado, compuesto por pletinas calibradas 80.8mm y celosía interior de doble varilla calibrada de 10mm de acero grifadas dispuestas cada 150mm, con fijación por soldadura a tope entre sí y tirante diagonal con varilla calibrada 10mm. Incluido colocación de cerradura, cilindro de seguridad y ruedas inferiores para apertura.

Incluye preparación, replanteo, nivelado, aplomado y fijación de todos los elementos metálicos, así como la aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido y dos manos de esmalte sintético mate de secado rápido, a base de resinas alquídicas, en color a definir por la Dirección Facultativa. Se seguirá en todo momento el diseño reflejado en la documentación gráfica del proyecto. Comprende asimismo todos los medios auxiliares, herramientas y trabajos necesarios para la correcta ejecución de la unidad, conforme a los criterios e indicaciones de la Dirección Facultativa del proyecto.

Total Ud :	**1,000**	**1.261,76 €**	**1.261,76 €**

Total 5.4 Cerrajería **1.261,76**

Parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares : 17.487,12 €

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1 instalación de saneamiento

6.1 **Ud** Red interior de evacuación, para aseo con dotación para inodoro y lavabo realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos con el colector, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, adhesivo y material auxiliar para montaje, accesorios y piezas especiales. Incluso replanteo, presentación en seco de los tubos, fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, ayudas de albañilería, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	5				5,000	
					5,000	5,000
		Total Ud :	**5,000**	**212,06 €**		**1.060,30 €**

6.2 **M** Canalización realizada con tubo de PVC liso de 90 mm de diámetro nominal exterior, clase SN4, rigidez nominal mayor o igual a 4KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada. Incluso el posterior llenado y compactado de la zanja. Medida en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector pluviales A	1	3,800			3,800	
colector pluviales B	1	3,900			3,900	
colector pluviales C	1	9,400			9,400	
					17,100	17,100
		Total m :	**17,100**	**10,46 €**		**178,87 €**

6.3 **M** Canalización realizada con tubo de PVC liso de 160 mm de diámetro nominal exterior, clase SN4, rigidez nominal mayor o igual a 4KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada. Incluso el posterior llenado y compactado de la zanja. Medida en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector enterrado principal	1	22,000			22,000	
					22,000	22,000
		Total m :	**22,000**	**13,75 €**		**302,50 €**

6.4 **M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75mm de diámetro. Incluso replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción, presentación en seco de los tubos, fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra,ayudas de albañilería y montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
bajantes	4	5,000			20,000	
					20,000	20,000
		Total m :	**20,000**	**20,80 €**		**416,00 €**

6.5 **M** Canalización realizada con tubo de PVC liso de 125 mm de diámetro nominal exterior, clase SN4, rigidez nominal mayor o igual a 4KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada. Incluso el posterior llenado y compactado de la zanja. Medida en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
colector enterrado principal	1	20,100			20,100	
					20,100	20,100
		Total m :	**20,100**	**12,10 €**		**243,21 €**

Total 6.1 instalación de saneamiento **2.200,88**

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.2 Instalación eléctrica en baja tensión

6.6 **Ud** Instalación de electricidad e iluminación según proyecto adjunto, incluyendo todas las partidas en él descritas. Totalmente probada y en funcionamiento. Véase anexo de la instalación eléctrica.

Total ud :	**1,000**	**23.580,00 €**	**23.580,00 €**

Total 6.2 Instalación eléctrica en baja tensión **23.580,00**

6.3 Instalación fontanería

6.7 **Ud** Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para inodoro y lavabo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), material auxiliar y accesorios de derivaciones.
Incluso replanteo, colocación y fijación de tuberías y llaves y ayudas de albañilería. Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aseo planta baja	*5*				5,000	
					5,000	5,000
		Total Ud :	**5,000**	**219,58 €**		**1.097,90 €**

6.8 **M** Suministro e instalación de tubo de polietileno de alta densidad PE100 negro con banda azul de 32 mm de diámetro exterior, 16atm de presión de trabajo y 2mm de espesor, colocada en fondo de zanja debidamente compactada y nivelada. Incluso tendido y conexionado, montaje material auxiliar, accesorios y piezas especiales, y posterior llenado y compactado de la zanja. Medida en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina y riego	1	26,520			26,520	
					26,520	26,520
		Total m :	**26,520**	**7,52 €**		**199,43 €**

Total 6.3 Instalación fontanería **1.297,33**

6.4 Instalación de climatización y ventilación

6.9 **Ud** Instalación de climatización y ventlación según proyecto de instalaciones, incluyendo todas las partidas en él descritas completamente ejecutada y comprobada. Ver anexo de cálculo de instalación de climatización y ventilación.

Total ud :	**1,000**	**53.038,12 €**	**53.038,12 €**

Total 6.4 Instalación de climatización y ventilación **53.038,12**

6.5 Sanitarios y griferías

6.10 **Ud** Ud. Barra de apoyo abatible de inodoro para montaje a pared modelo Medinox BG0800CS de Mediclinics o equivalente en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, rectificado con efecto antideslizante, longitud 800mm, espesor de material 1,2mm, diámetro del tubo 32 mm, en forma de abrazadera, protección frente a plegado hacia abajo indeaseado, amortiguador de tope de goma, probado y certificado, placa de montaje de 4 mm de espesor con tres agujeros de fijación, incluye tornillos de acero inoxidable y tacos. Incluso montaje. Medido por ud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**114,41 €**		**114,41 €**

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.11 **Ud** Ud. Barra de apoyo recto para colocación horizontal o vertical de 70cm de longitud modelo Medinox BR0750CS de Mediclinics o equivalente en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, rectificado con efecto antideslizante, espesor de material 1,2mm, diámetro del tubo 32 mm, en forma de abrazadera, probado y certificado, placas de montaje de 4 mm de espesor con tres agujeros de fijación, incluye tornillos de acero inoxidable y tacos. Incluso montaje. Medido por ud ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**51,83 €**		**51,83 €**

6.12 **Ud** Inodoro completo de tanque bajo compact modelo ONA de ROCA (A342688000 / A341680000 / A801E22001), de porcelana vitrificada, de calidad alta color blanco, incluso tanque con tapa, rimless y mecanismo de doble pulsador 3/6 litros, asiento amortiguado y tapa del mismo modelo y color, con parte proporcional de tubería de diámetro 15 mm (1/2"") de polipropileno para alimentación de y tubería de diámetro 110 mm, según NTE/IFF-30 y ISS-34. Totalmente instalado y en funcionamiento.
Incluso replanteo, colocación y fijación del aparato, montaje del desagüe, conexión a la red de evacuación, conexión a la red de agua fría, comprobación de su correcto funcionamiento, sellado de juntas.
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	4				4,000	
					4,000	4,000
		Total Ud :	**4,000**	**230,65 €**		**922,60 €**

6.13 **Ud** Taza de inodoro de tanque bajo Access con ref.A342236000 / A341231000 / A801232004, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro con caída amortiguada, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.
Incluso replanteo, colocación y fijación del aparato, montaje del desagüe, conexión a la red de evacuación, montaje de la grifería, conexión a la red de agua fría, comprobación de su correcto funcionamiento y sellado de juntas.
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total Ud :	**1,000**	**516,62 €**		**516,62 €**

6.14 **Ud** Suministro y montaje de griferia monomando empotrado cromado para lavabo. Incluso cuerpo empotrado, amortiguadores acústicos y junta antihumedad. Completamente instalada y en perfecto funcionamiento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000
		Total Ud :	**5,000**	**60,69 €**		**303,45 €**

6.15 **Ud** Lavabo Access de porcelana sanitaria, mural, gama básica, color blanco brillo, de 850x550 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. REF A2W8004000

Incluso replanteo, colocación y fijación del aparato. desagüe click-clak y su montaje (REF A5054015P3), sifón botella Minimal (REF A506403810), conexión a la red de evacuación, comprobación de su correcto funcionamiento y sellado de juntas. El precio no incluye la grifería.
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

		Total Ud :	**1,000**	**273,51 €**		**273,51 €**

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.16 **Ud** Lavabo de porcelana sanitaria, mural, gama básica, color blanco brillo, de 550x460 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. REF A327686620

Incluso replanteo, colocación y fijación del aparato. desagüe click-clak y su montaje (REF A5054015P3), sifón botella Minimal (REF A506403810), conexión a la red de evacuación, comprobación de su correcto funcionamiento y sellado de juntas. El precio no incluye la grifería. Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	4				4,000	
					4,000	4,000
		Total Ud :	**4,000**	**136,69 €**		**546,76 €**
					Total 6.5 Sanitarios y griferías	**2.729,18**
					Parcial nº 6 Instalaciones :	**82.845,51 €**

Capítulo nº 7 Revestimientos y tratamientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1 Paredes

7.1 **M²** Revestimiento interior con junta mínima (1.5-3mm) realizado con con piezas de azulejo blanco de 100x100 mm colocado con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento (L). Incluso la preparación de la superficie soporte, el replanteo de los niveles, d3 la disposición de piezas y de las juntas, el corte y cajeado de las piezas, ejecución de juntas a inglete, la preparación y aplicación del material de colocación, la formación de juntas de movimiento, la colocación de las piezas, el rejuntado y acabado y limpieza final.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CL	1	8,100		2,000	16,200	
A1	1	6,470		2,000	12,940	
A2	1	6,470		2,000	12,940	
A3	1	6,780		2,000	13,560	
AM	1	8,360		2,000	16,720	
					72,360	72,360
		Total m² :	**72,360**	**30,86 €**		**2.233,03 €**

7.2 **M²** Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato potásico KEIM Innostar, color blanco, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, los trabajos de preparación y limpieza previa del soporte, preparación de la mezcla, aplicación de una mano de fondo, aplicación de dos manos de acabado, el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos y la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillo	1	34,270		3,770	129,198	
Salas reuniones	3	11,300		2,550	86,445	
Vestíbulo independencia	1	7,620	6,400		48,768	
Espacio coworking paramentos verticales	1	67,200		4,820	323,904	
O1 paramentos verticales	1	10,940		2,620	28,663	
O2 paramentos verticales	1	10,520		3,160	33,243	
O3 paramentos verticales	1	11,250		2,620	29,475	
Hastial altillo	2	16,650			33,300	
CL	1	8,100		1,000	8,100	
A1	1	6,470		1,000	6,470	
A2	1	6,470		1,000	6,470	
A3	1	6,780		1,000	6,780	
AM	1	8,360		1,000	8,360	
					749,176	749,176
		Total m² :	**749,176**	**7,12 €**		**5.334,13 €**

Total 7.1 Paredes **7.567,16**

7.2 Techos

7.3 **M²** Decapado de pinturas o barnices existentes en superficie de madera, mediante la aplicación con brocha de 0,29 l/m² de producto decapante en varias capas, y posterior lijado de la superficie con medios mecánicos. Incluso limpieza con agua hasta eliminar los restos del decapante, acopio, retirada y carga manual de restos sobre camión o contenedor. Esta partida incluye los trabajos correspondientes al cepillado manual, la aplicación del producto decapante y el lijado de la superficie de madera, limpieza de los restos de decapante con agua, retirada y acopio de los restos generados,la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor y el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas	1	88,000			88,000	
					88,000	88,000
		Total m² :	**88,000**	**3,74 €**		**329,12 €**

Capítulo nº 7 Revestimientos y tratamientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.4 **M²** Falso techo continuo suspendido formado con placa de yeso laminado con alma de yeso hidrofugado de 12,5mm, para zonas húmedas, de borde afinado, sobre estructura longitudinal de maestra de 60x27mm y perfil perimetral de 30x30mm, anclaje con varilla de cuelgue, incluso parte proporcional de piezas de cuelgue, replanteo, señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte, nivelación y fijación de los perfiles perimetrales y tratamiento de juntas, listo para pintar.
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CL	1	4,290			4,290	
A1	1	3,080			3,080	
A2	1	3,110			3,110	
A3	1	3,280			3,280	
AM	1	4,960			4,960	
					18,720	18,720
		Total m² :	**18,720**	**33,97 €**		**635,92 €**

7.5 **M²** Falso techo continuo suspendido formado con placa de yeso laminado de 12,5mm, de borde afinado, sobre estructura longitudinal de maestra de 60x27mm y perfil perimetral de 30x30mm, anclaje con varilla de cuelgue, incluso parte proporcional de piezas de cuelgue, replanteo, señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte, nivelación y fijación de los perfiles perimetrales y tratamiento de juntas, listo para pintar.
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salas planta primera	1	39,050			39,050	
					39,050	39,050
		Total m² :	**39,050**	**30,17 €**		**1.178,14 €**

7.6 **Ud** Trampilla de registro gama Básica de 400x400 mm, formada por marco de aluminio y puerta de placa de yeso laminado (1 impregnada (H1), de 12,5 mm de espesor), para falso techo continuo de placas de yeso laminado. Incluso accesorios de montaje.
Incluso marcado y corte de la placa de yeso laminado, colocación de la trampilla y resolución de encuentros y puntos singulares.
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

		Total Ud :	**2,000**	**26,58 €**	**53,16 €**

7.7 **M²** Protección pasiva contra incendios de elemento estructural de cubierta de madera, mediante la aplicación de dos manos de pintura intumescente para interior, a base de copolímeros acrílicos y vinílicos, color según DF, acabado mate, (rendimiento: 3,81 kg/m²), con una resistencia al fuego de 60 minutos, según UNE-EN 1363-1.
Incluso preparación y limpieza de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, aplicación de las manos de acabado.
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, se considera la resultante del desarrollo de las secciones que componen la estructura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerchas coworking	1	88,000			88,000	
					88,000	88,000
		Total m² :	**88,000**	**19,32 €**		**1.700,16 €**

7.8 **M²** Protección contra el fuego de forjados y estructuras de madera mediante la proyección neumática de mortero de espesor necesario hasta alcanzar EI60 compuesto por áridos ligeros expandidos de perlita y vermiculita, ligantes hidráulicos, controladores de fraguado y rodantes de proyección, de color blanco, 600Kg/m3 de densidad, coeficiente de conductividad térmica 0.125 kcal/hmºC y reacción al fuego clase A1, aplicado según DB SI-6 del CTE.
Incluso limpieza y preparación de la superficie, potección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos de proyección y proyección mecánica del mortero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 7 Revestimientos y tratamientos

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
Techo pasillo			1	17,330	5,270	91,329	
Cubierta coworking			2	30,500	5,600	341,600	
						432,929	432,929
				Total m² :	**432,929**	**12,98 €**	**5.619,42 €**

7.9 **M²** Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato potásico KEIM Innostar, sobre paramentos horizontales interiores, color a decidir por la Dirección facultativa de la obra, acabado mate, textura lisa, (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica KEIM soliprim, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, horizontal, de hasta 3 m de altura.

Incluso la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares, los trabajos de preparación y limpieza previa del soporte, preparación de la mezcla, aplicación de una mano de fondo, aplicación de dos manos de acabado, el uso de herramientas específicas y medios auxiliares para la correcta ejecución de los trabajos y la parte proporcional del transporte y carga manual de residuos producidos hasta el camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CL	1	4,290			4,290	
A1	1	3,080			3,080	
A2	1	3,110			3,110	
A3	1	3,280			3,280	
AM	1	4,960			4,960	
O1 y O3 falso techo	2	3,170	3,540		22,444	
O2 falso techo	1	12,020			12,020	
					53,184	53,184
		Total m² :	**53,184**		**7,90 €**	**420,15 €**
					Total 7.2 Techos	**9.936,07**

7.3 Suelos

7.10 **M²** Pavimento industrial constituido por solera de hormigón con adición de fibras de 8 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; y aplicación sobre el hormigón fresco de capa de rodadura de mortero endurecedor CT - C60 - F10 - A6, según UNE-EN 13813, color gris (5 kg/m²), con acabado superficial mediante fratasado y pulido mecánicos.
Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón, replanteo de las juntas de construcción y de dilatación, tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas, riego de la superficie base, mezclado en camión hormigonera, vertido, extendido y vibrado del hormigón, resolución de encuentros y puntos singulares, espolvoreo manual sobre el hormigón fresco, fratasado mecánico de la superficie, pulido mecánico, curado del hormigón y limpieza final del pavimento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasillo	1	46,320			46,320	
CL	1	4,290			4,290	
A1	1	3,080			3,080	
A2	1	3,110			3,110	
A3	1	3,280			3,280	
AM	1	4,960			4,960	
Suelo altillo	1	49,300			49,300	
					114,340	114,340
		Total m² :	**114,340**		**42,63 €**	**4.874,31 €**

Capítulo nº 7 Revestimientos y tratamientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.11 **M²** Suministro y colocación de pavimento de rasillas finas 27,5x13x1,3cm de serie Montserrat rojo liso de Cerámicas Calaf de cerámica extruida de 1ª calidad sin esmaltar (UGL) grupo AII, recibidas con mortero de cemento M-5 con juntas de 10-15mm rellenas a ras rejuntadas con mortero de juntas cementoso mejorado hidrorrepelente, antimoho y antiverdín tipo CG 2 W A, color blanco. Incluso mezclado de piezas de diferentes cajas, relleno de juntas hasta quedar enrasadas al pavimento, limpieza,comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, crucetas de PVC, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 10 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado, limpieza del pavimento con detergente con ácido tamponado tipo Deterdek de Fila Solutions y aplicación de una mano de Fob Xtreme de Fila Solutions. Todo ejecutado según las indicaciones de la dirección facultativa y del fabricante. Medido el m2 realmente ejecutado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suelo acceso	1	17,750			17,750	
Umbral puerta vestíbulo	1	2,180			2,180	
Umbrales puestas aseo	5	1,000	0,140		0,700	
					20,630	20,630
		Total m² :	**20,630**	**25,35 €**		**522,97 €**

Total 7.3 Suelos **5.397,28**

Parcial nº 7 Revestimientos y tratamientos : 22.900,51 €

Capítulo nº 8 Equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	**Ud**	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		Total Ud :	**3,000**	**40,48 €**	**121,44 €**
		Parcial nº 8 Equipamiento :			**121,44 €**

Capítulo nº 9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

9.1 **M3** Transporte de tierras con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	20,400			20,400	
					20,400	20,400
		Total m3 :	**20,400**	**1,78 €**		**36,31 €**

9.2 **M3** Canon de vertido por entrega en contenedor de 6 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte. Medido el m3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	20,400			20,400	
					20,400	20,400
		Total m3 :	**20,400**	**12,17 €**		**248,27 €**

9.3 **M³** Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de hormigón de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Medido el m3 esponjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	3,410			3,410	
					3,410	3,410
		Total m³ :	**3,410**	**16,92 €**		**57,70 €**

9.4 **M³** Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Medido el m3

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	3,410			3,410	
					3,410	3,410
		Total m³ :	**3,410**	**13,55 €**		**46,21 €**

9.5 **M³** Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	3,410			3,410	
					3,410	3,410
		Total m³ :	**3,410**	**21,41 €**		**73,01 €**

9.6 **M³** Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Medido el m3

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 9 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
Cerámicos, ladrillos			1	5,330		5,330	
Pétreos mezcaldos			1	1,540		1,540	
Metales			1	0,020		0,020	
Madera			1	0,590		0,590	
Plásticos			1	1,350		1,350	
Papel y cartón			1	1,560		1,560	
Yesos y no especiales			1	1,440		1,440	
						11,830	11,830
				Total m³ :	**11,830**	**13,55 €**	**160,30 €**

9.7 **M³** Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerámicos, ladrillos	1	5,330			5,330	
Pétreos mezcaldos	1	1,540			1,540	
Metales	1	0,020			0,020	
Madera	1	0,590			0,590	
Plásticos	1	1,350			1,350	
Papel y cartón	1	1,560			1,560	
Yesos y no especiales	1	1,440			1,440	
					11,830	11,830
		Total m³ :	**11,830**	**21,41 €**		**253,28 €**

9.8 **M³** Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados. Medido el m3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	1	4,050			4,050	
					4,050	4,050
		Total m³ :	**4,050**	**46,54 €**		**188,49 €**

9.9 **M³** Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el plastificado, el etiquetado, el paletizado ni el transporte.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	1	4,050			4,050	
					4,050	4,050
		Total m³ :	**4,050**	**146,00 €**		**591,30 €**

Parcial nº 9 Gestión de residuos : 1.654,87 €

Capítulo nº 10 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Parcial nº 10 Seguridad y salud :			**1.979,73 €**

Presupuesto de ejecución material

1 Demoliciones y desmontaje	**5.186,22 €**
2 Acondicionamiento del terreno	**253,27 €**
3 Cubiertas	**21.188,27 €**
4 Albañilería	**7.900,78 €**
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	**17.487,12 €**
6 Instalaciones	**82.845,51 €**
7 Revestimientos y tratamientos	**22.900,51 €**
8 Equipamiento	**121,44 €**
9 Gestión de residuos	**1.654,87 €**
10 Seguridad y salud	**1.979,73 €**
Total .....:	**161.517,72 €**

Total CIENTO SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Documento 06. Documentación gráfica

G Planeamiento

A Estado actual

A01 Plantas y secciones estado actual

P Proyecto

P01 Plantas proyecto

P02-P03 Secciones proyecto

P04 Plano acotado

P05 Secciones acotadas

P06 Plano de carpintería

N Cumplimiento de normativa

N01 Cumplimiento DB-SI

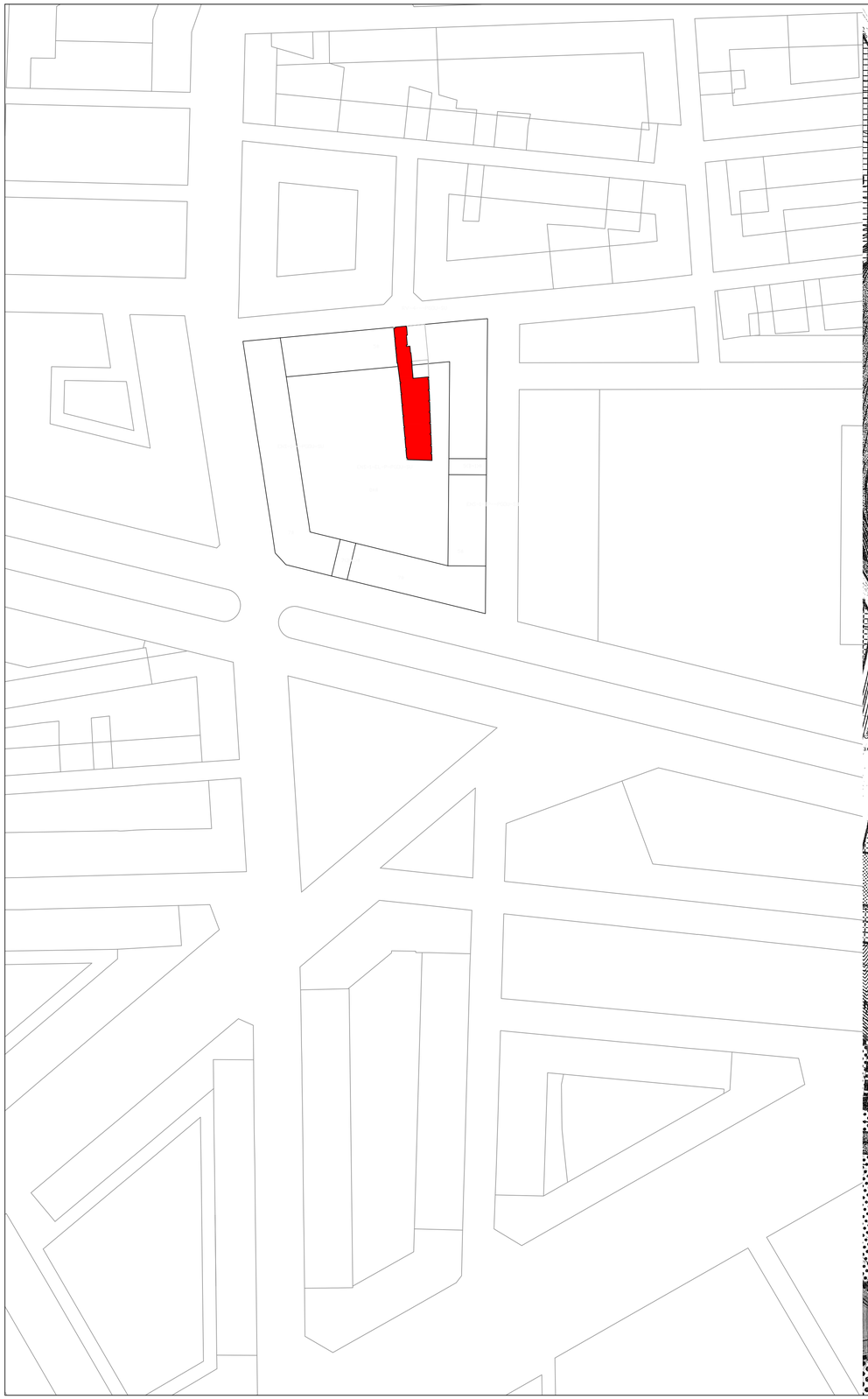
N02 Cumplimiento DB-SUA

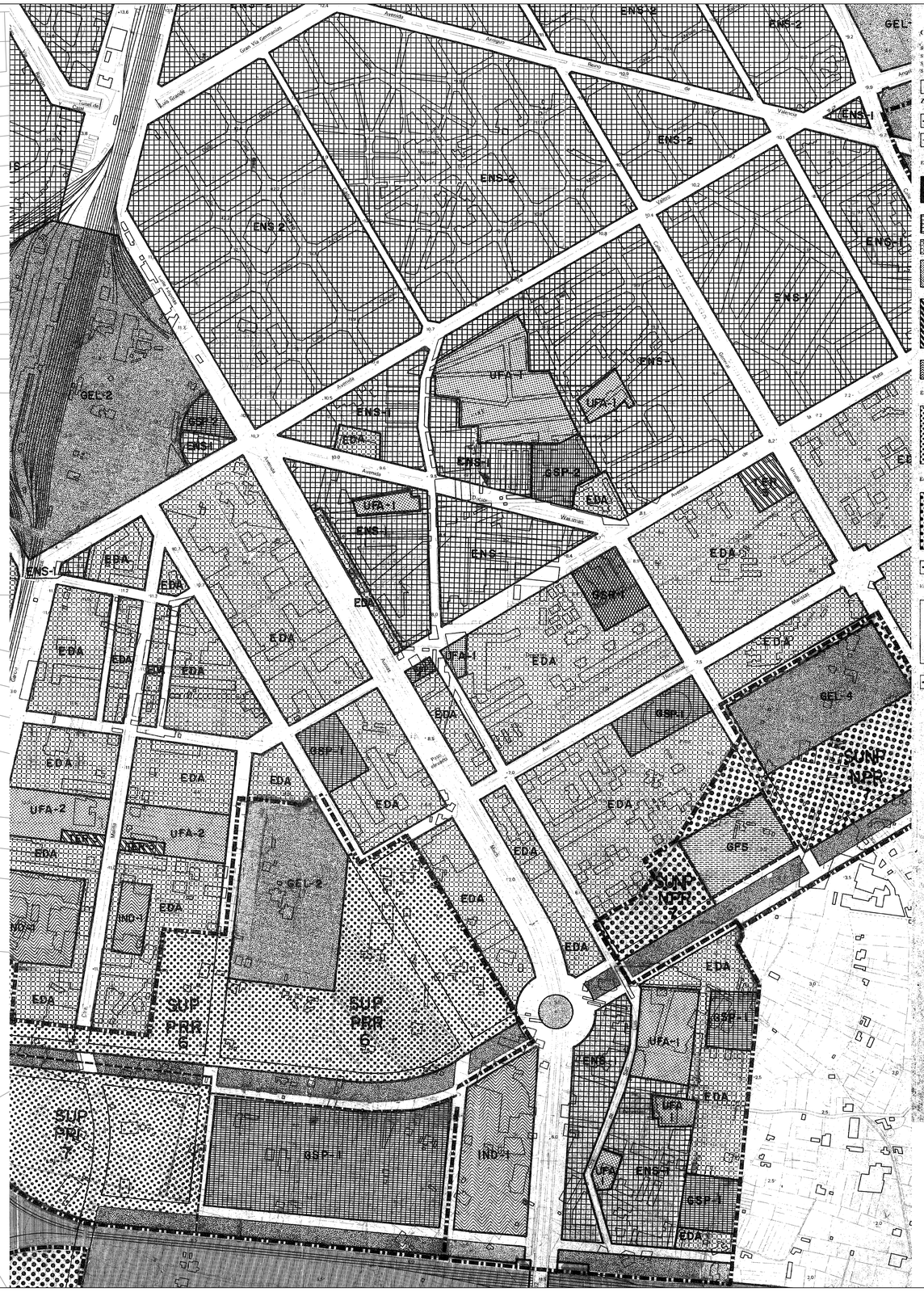
I Instalaciones

IFS Instalación de fontanería y saneamiento

IE Instalación eléctrica

IC Instalación de climatización





CLASES DE SUELO

- SU Suelo Urbano
- SU·P Suelo Urbanizable Programado
- SUNP Suelo Urbanizable No Programado
- SNU Suelo No Urbanizable
- Límite de clases de suelo

ZONAS DE CALIFICACION URBANISTICA

- Límite de Zona de Calificación urbanística
- Límite de Zona en Suelo No Urbanizable

En Suelo Urbano

- CHP CONJUNTO HISTORICO PROTEGIDO
  - CHP-1 Ciutat Vella
  - CHP-2 Gran-Cabanyal
  - CHP-3 Poblats
- ENS ENSANCHE
  - ENS-1 Ensanche
  - ENS-2 Ensanche Protegido
- EDA EDIFICACION ABIERTA
- UFA VIVIENDA UNIFAMILIAR
  - UFA-1 "Casas de Pueblo"
  - UFA-2 En hilera
  - UFA-3 Aislada
- TER TERCIARIO
  - TER-1 Feria Muestrario Internacional
  - TER-2a Paseo marítimo
  - TER-2b Terciario de media densidad
  - TER-3 Enclave terciario (1)
  - TER-4 Terciario de baja densidad
  - TER-5 Enclave Terciario Polivalente (1)
- IND INDUSTRIAS Y ALMACENES
  - IND-1 Areas y enclaves industriales (1)
  - IND-2 Polígonos industriales

En Suelo Urbanizable Programado:

- PRR PROGRAMADO DE USO DOMINANTE RESIDENCIAL
- PRT PROGRAMADO DE USO DOMINANTE TERCIARIO
- PRI PROGRAMADO DE USO DOMINANTE INDUSTRIAL

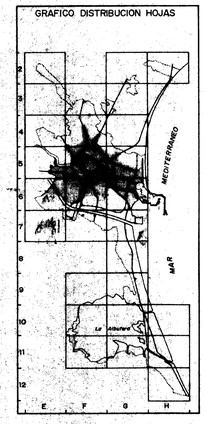
En Suelo Urbanizable No Programado:

- NPR NO PROGRAMADO DE USO DOMINANTE RESIDENCIAL
- NPT NO PROGRAMADO DE USO DOMINANTE TERCIARIO
- NPI NO PROGRAMADO DE USO DOMINANTE INDUSTRIAL
- Límite entre sectores de SUP o entre áreas de SUNP

En Suelo No Urbanizable

- PA PROTECCION AGRICOLA
  - PA-1 Huerta
  - PA-2 Secano
- PI PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
- PM PROTECCION ECOLOGICA Y MEDIOAMBIENTAL
- Límite norte del Parque Natural de la Albufera

GRAFICO DISTRIBUCION HOJAS



En cuanto a la red de suelo, los SISTEMAS GENERALES (2):

- RED VIARIA (3)
  - GRV-1 Vía Interurbana
  - GRV-2 Vía Metropolitana
  - GRV-3 Vía Interdistrital
- TRANSPORTE
  - GTR-1 Transporte público urbano
  - GTR-2 Ferroviario
  - GTR-3 Area portuaria
  - GTR-4 Transporte interurbano
- ESPACIOS LIBRES
  - GEL-1 Parque Metropolitano
  - GEL-2 Parque Urbano
  - GEL-3 Parque Forestal
  - GEL-4 Espacio Libre de uso Deportivo
  - GEL-5 Jardín Histórico
- EDUCATIVO-CULTURAL (4)
  - GEC Universitario
- SERVICIOS PUBLICOS
  - GSP-1 Deportivo
  - GSP-2 Socio-cultural
  - GSP-3 Sanitario-Asistencial
  - GSP-4 Administrativo-Institucional
  - GSP-5 Religioso
- SERVICIOS URBANOS
  - GSR-1 Bomberos
  - GSR-2 Cementerio
- INFRAESTRUCTURAS BASICAS Y DE SERVICIOS (3)
  - GIS-1 Abastecimiento de agua
  - GIS-2 Suministro de energía eléctrica
  - GIS-3 Depuración de aguas residuales
  - GIS-5 Servicios centrales de telecomunicación
  - GIS-7 Almacenamiento y transporte industrial de productos energéticos
  - GIS-8 Dominio público hidraulico
- DEFENSA Y FUERZAS DE SEGURIDAD
  - GFS Defensa y fuerzas de seguridad
- AREA LITORAL
  - GLT Area litoral

NOTAS:

(1) Algunos Enclaves, por su reducido tamaño, se señalan tan solo en el Plano C
(2) Las dotaciones privadas se señalan mediante simbolos
(3) Ver también Plano A
(4) Talleres se grafian con este trama los Sistemas Locales Escolares en SNU

DILIGENCIA.- El presente plano forma parte del documento P.G.O.U. de Valencia, aprobado definitivamente por Resolución del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte en 28 de Diciembre de 1988 (B.O.E. 14-I-89 y D.O.G.V. 16-I-89), con la incorporación de las rectificaciones derivadas de la corrección de errores materiales y de la transcripción de las N.C.M. 3-89, 13-I-89, 11-10-90 y 1-10-92, así como las derivadas de las R.C. de 8-5-89, 28-9-90 y 4-4-91, a las que se alude en la Diligencia general que consta al inicio de cada uno de los mismos.
Valencia, a 6 de Octubre de 1992
EL SECRETARIO GENERAL
P.D.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VALENCIA · PLANEAMIENTO

AJUNTAMENT DE VALENCIA
GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO / OFICINA MUNICIPAL DEL PLAN

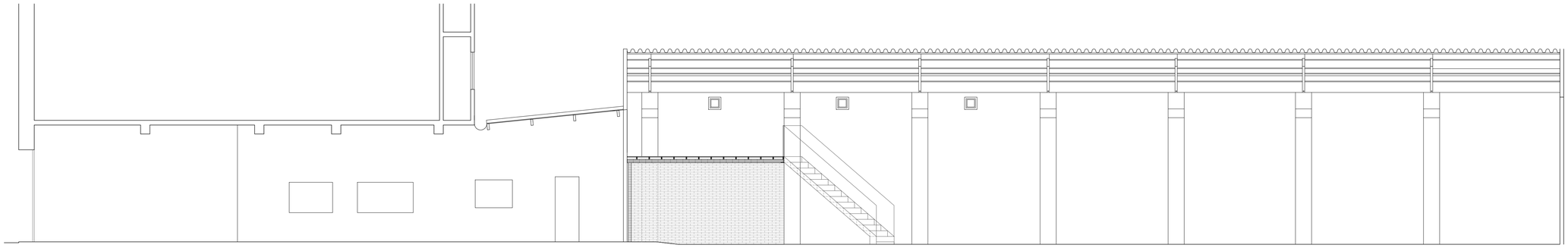
PLANO: CALIFICACION DEL SUELO
ZONAS DE CALIFICACION URBANISTICA
ESCALA 1/5.000 — FECHA ENERO 1.992
POR EL EQUIPO REDACTOR — HOJA B 6F

PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA

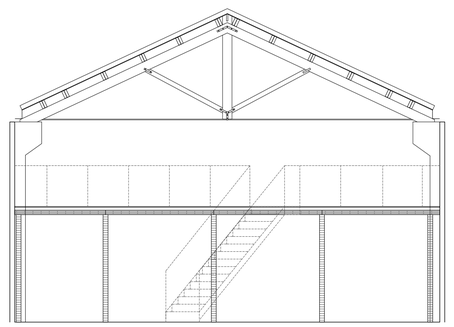
OBRA OFICINA - COWORKING — DWG. Nº G01

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PLANEAMIENTO	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/1000- 1/5000	FECHA	JULIO 2026

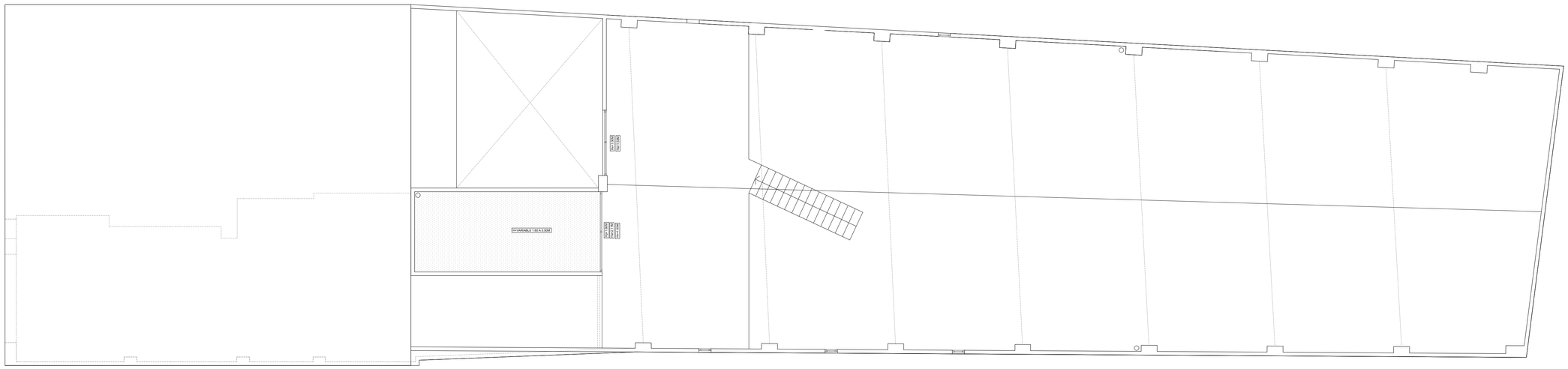
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

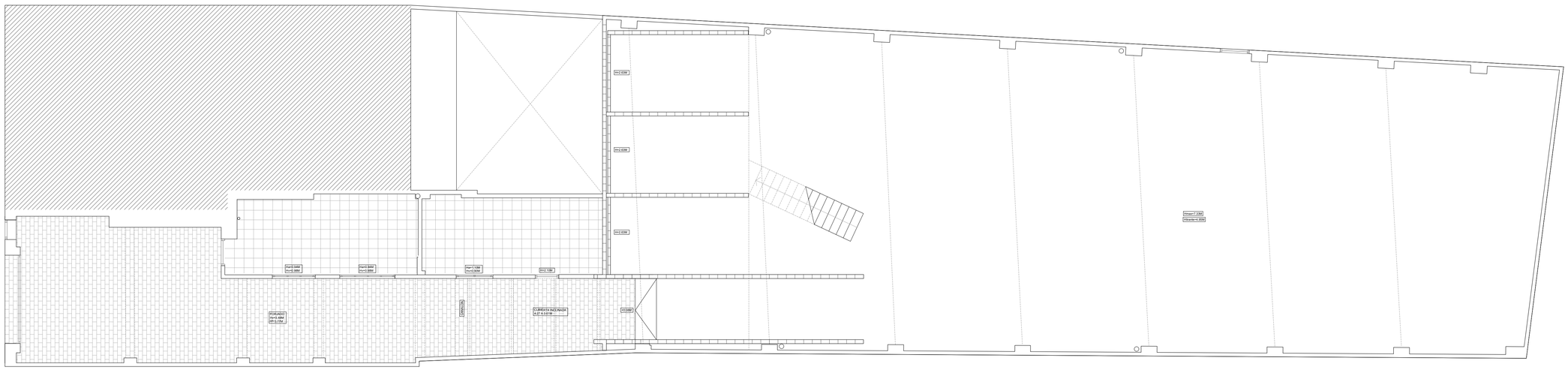


SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



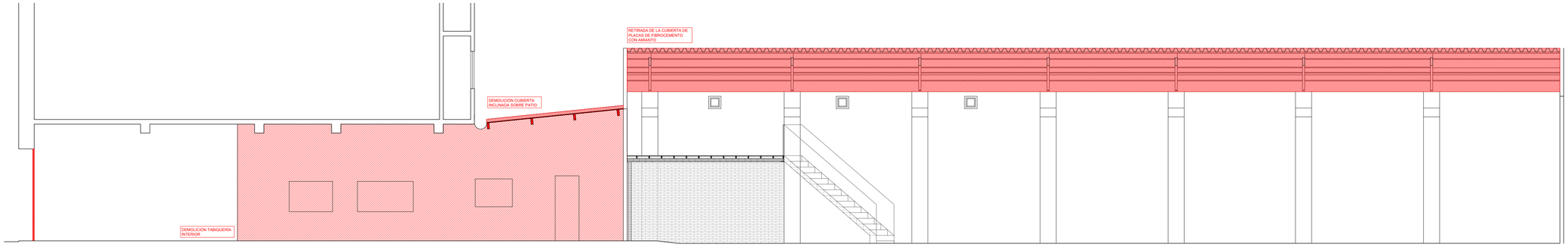


OBRA OFICINA - COWORKING

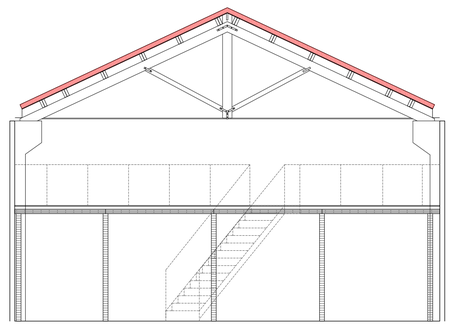
DWG. Nº A01

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	**ESTADO ACTUAL**	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	**1/75**	FECHA	**JULIO 2026**

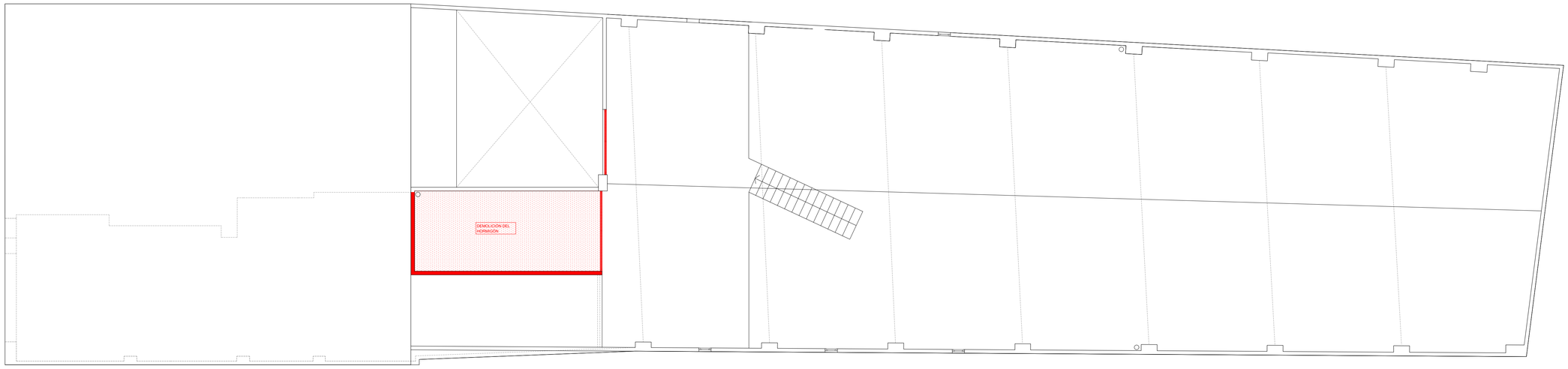
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

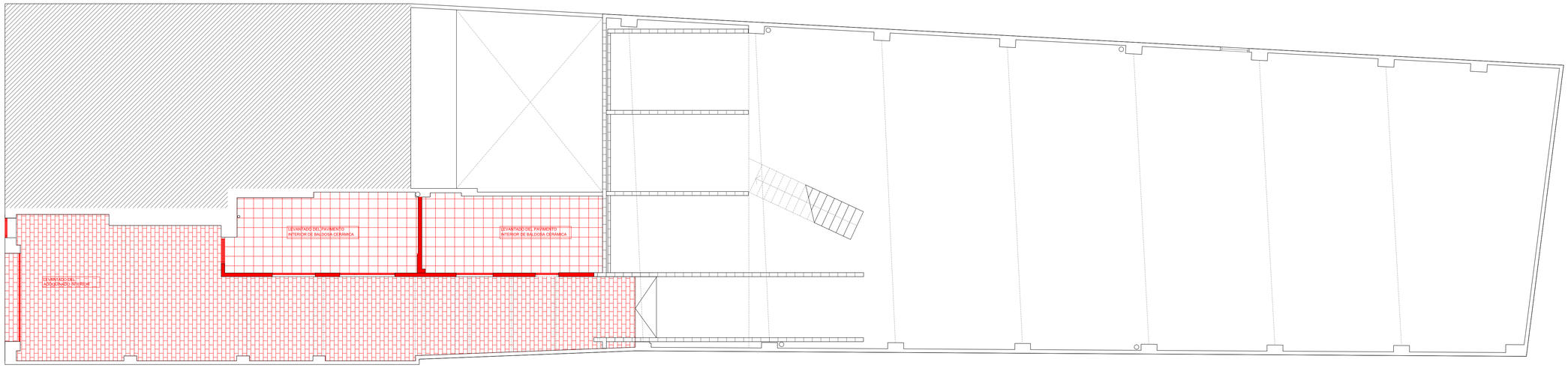


SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



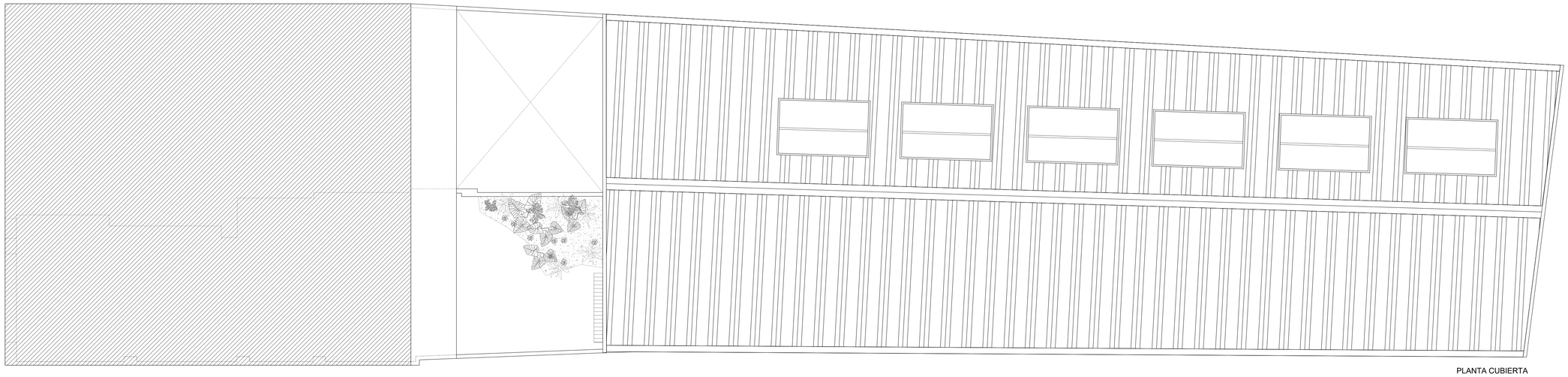


OBRA OFICINA - COWORKING

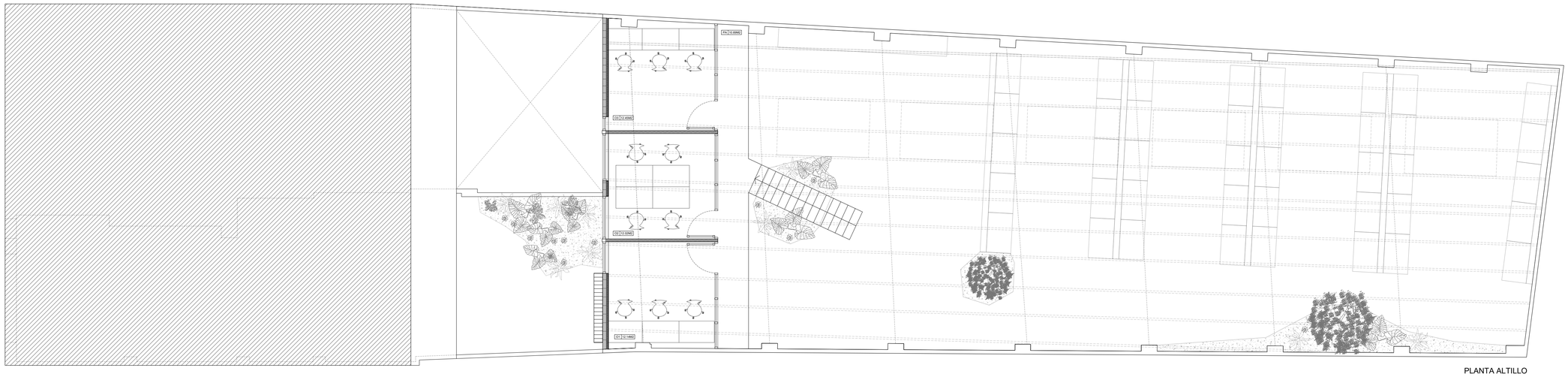
DWG. Nº A02

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PLANO DE DEMOLICIONES ESTADO ACTUAL	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

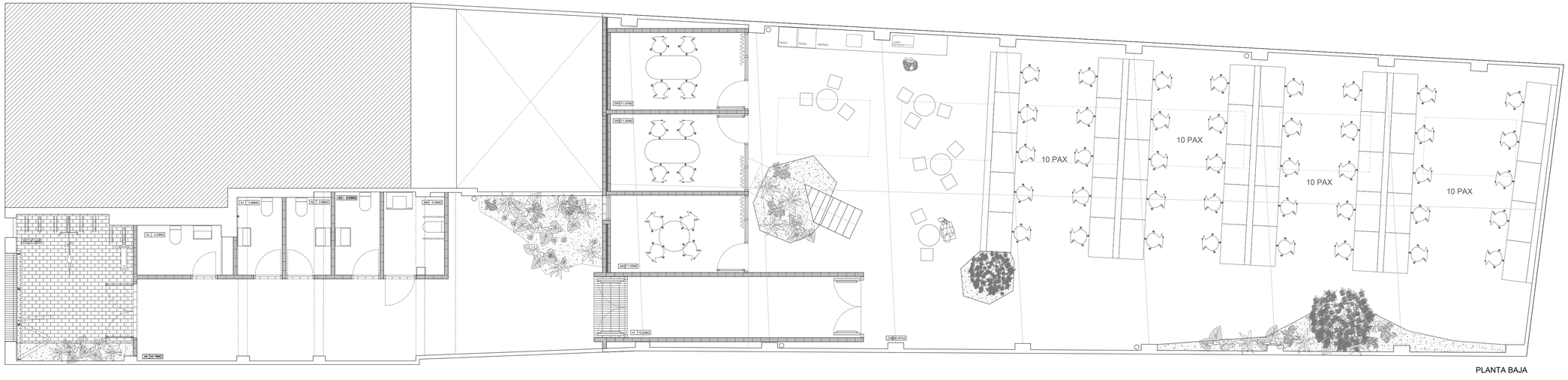
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



PLANTA CUBIERTA



PLANTA ALTILLO

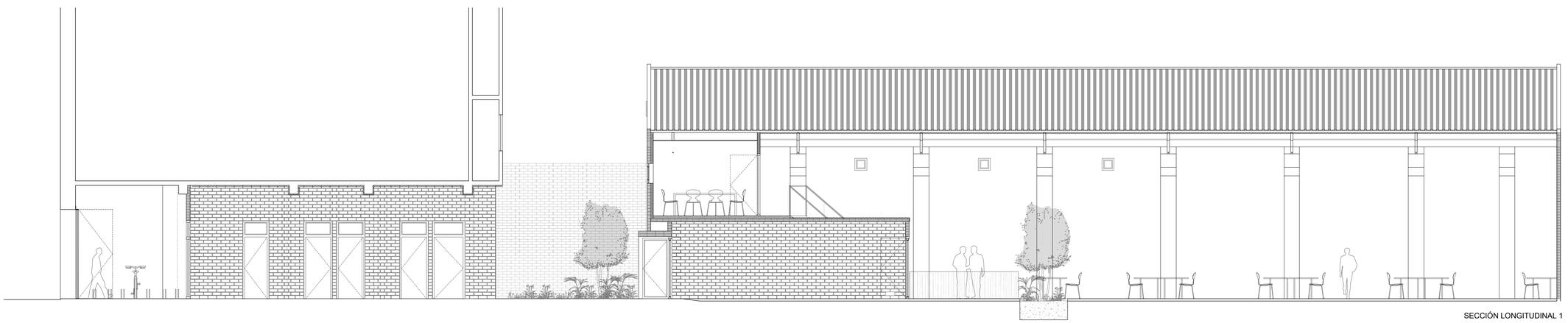


PLANTA BAJA

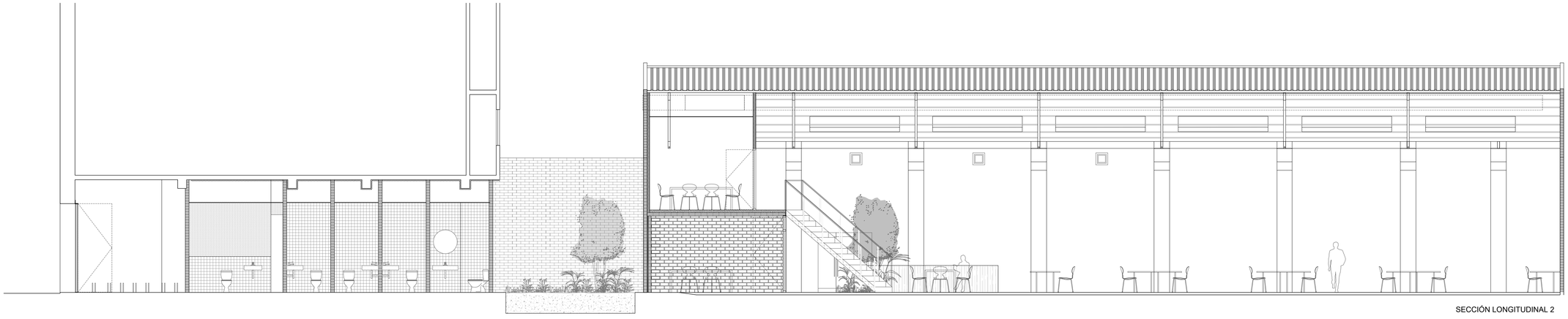
N

OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	P01
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PROYECTO - PLANTAS	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

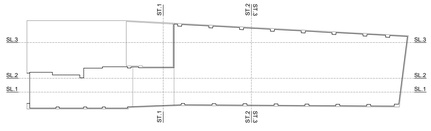
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



SECCIÓN LONGITUDINAL 1



SECCIÓN LONGITUDINAL 2

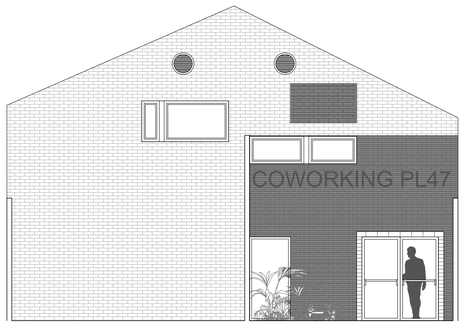


OBRA OFICINA - COWORKING

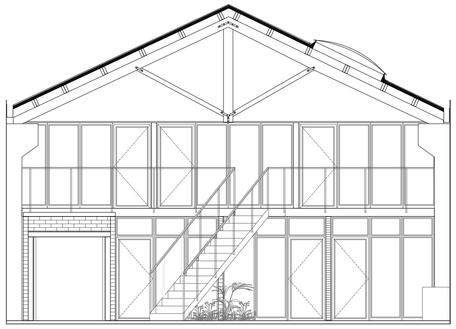
DWG. Nº P02

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PROYECTO - SECCIONES LONGITUDINALES	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

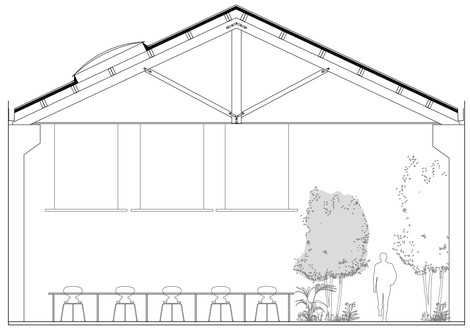
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



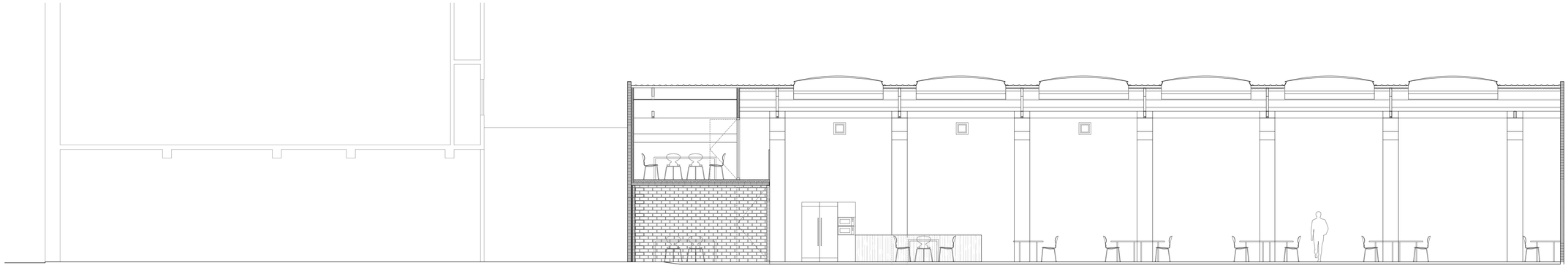
SECCIÓN TRANSVERSAL 1



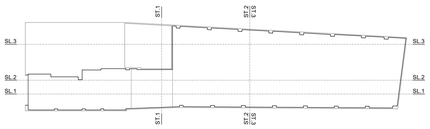
SECCIÓN TRANSVERSAL 2



SECCIÓN TRANSVERSAL 3



SECCIÓN LONGITUDINAL 3

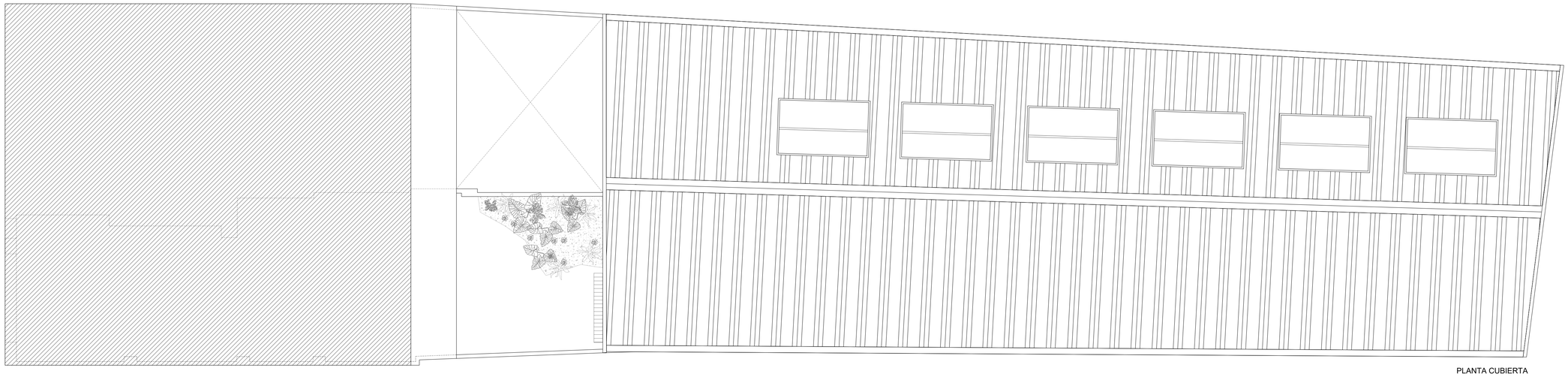


OBRA OFICINA - COWORKING

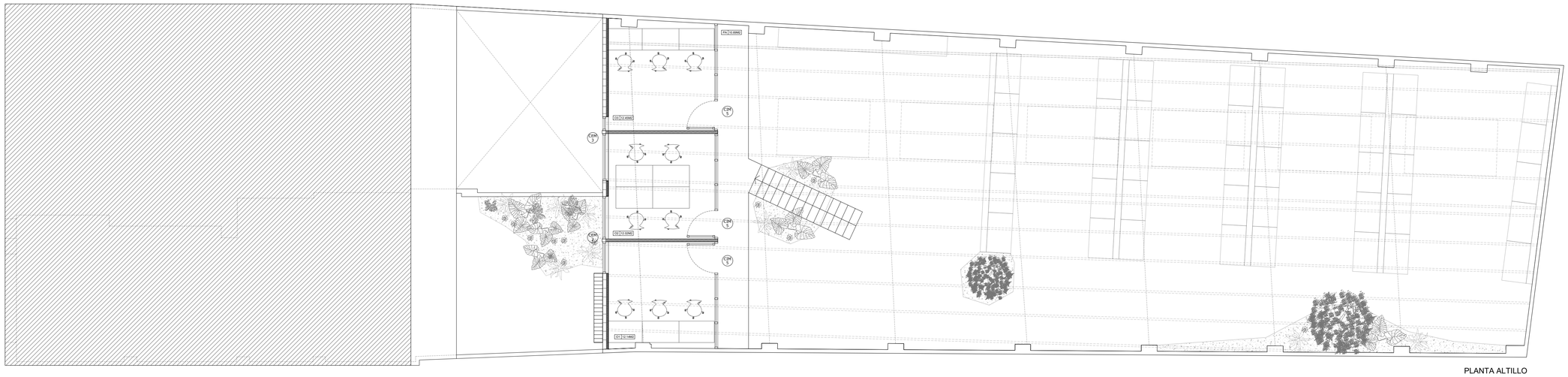
DWG. Nº P03

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PROYECTO - SECCIONES TRANSVERSALES	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

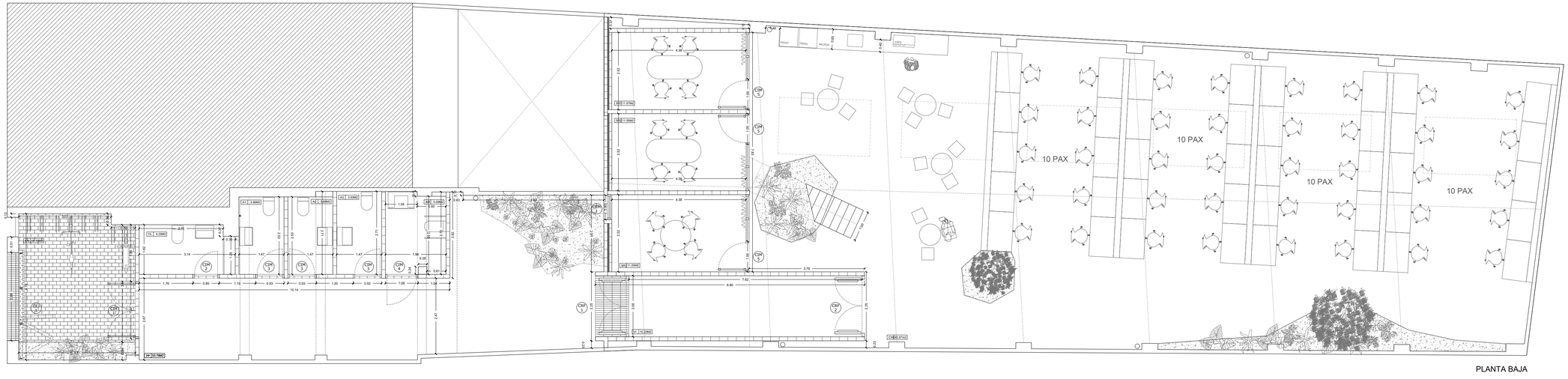
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



PLANTA CUBIERTA



PLANTA ALTILLO



PLANTA BAJA

OBRA OFICINA - COWORKING

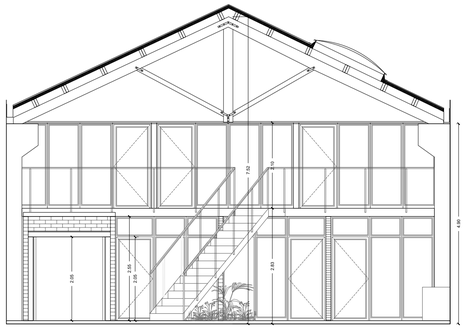
DWG. Nº P04

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	**PROYECTO - PLANO ACOTADO**	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

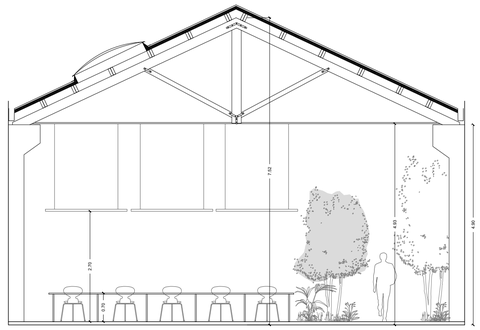
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



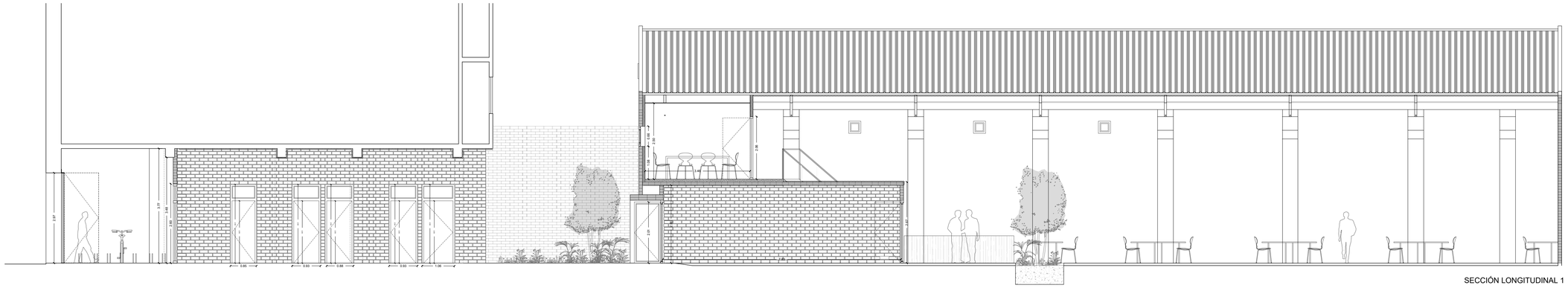
SECCIÓN TRANSVERSAL 1



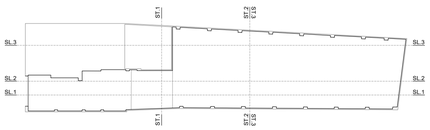
SECCIÓN TRANSVERSAL 2



SECCIÓN TRANSVERSAL 3



SECCIÓN LONGITUDINAL 1



OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº P05

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PROYECTO - SECCIONES ACOTADAS	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

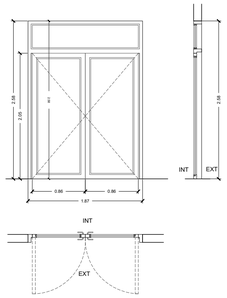
CARPINTERIA INTERIOR MADERA

CIM01 PUERTA DE ACCESO DE MADERA (1 UD)
Entrada

CARPINTERIA DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y HOJA DE 50x70MM, Y JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE. MANIVELA Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNOS DE ACERO INOXIDABLE.
CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE

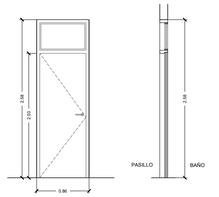


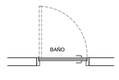
CIM02 PUERTA ABATIBLE (1 UDS)
Cuarto de limpieza

CARPINTERIA DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y TARJA DE 50x70MM CON JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. HOJA CIEGA DE MDF DE 18MM FORRADO A DOS CARAS CON MADERA MACIZA. ALISTONADA DE PINO DE 16MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE.
CONDENA INTERIOR CON DESBLOQUEO EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE



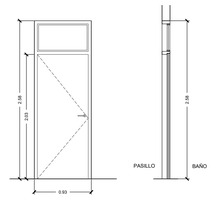


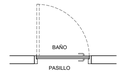
CIM03 PUERTA ABATIBLE (3 UDS)
Cuarto de baños

CARPINTERIA DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y TARJA DE 50x70MM CON JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. HOJA CIEGA DE MDF DE 18MM FORRADO A DOS CARAS CON MADERA MACIZA. ALISTONADA DE PINO DE 16MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE.
CONDENA INTERIOR CON DESBLOQUEO EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE



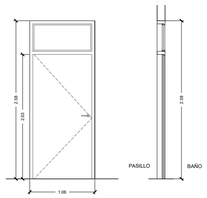


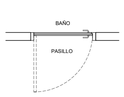
CIM04 PUERTA ABATIBLE (1 UD)
Baño accesible

CARPINTERIA DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y TARJA DE 50x70MM CON JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. HOJA CIEGA DE MDF DE 18MM FORRADO A DOS CARAS CON MADERA MACIZA. ALISTONADA DE PINO DE 16MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE.
CONDENA INTERIOR CON DESBLOQUEO EXTERIOR DE ACERO INOXIDABLE



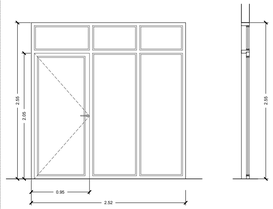


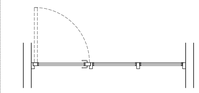
CIM05 PUERTAS ABATIBLES (3 UDS)
Salas de reuniones planta baja

CONJUNTO DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y TARJA DE 50x70MM CON JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. HOJA CIEGA DE MDF DE 18MM FORRADO A DOS CARAS CON MADERA MACIZA. ALISTONADA DE PINO DE 16MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE





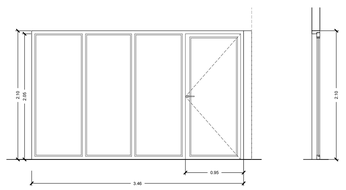
CARPINTERIA EXTERIOR DE ALUMINIO

CIM06 PUERTAS ABATIBLES (3 UDS)
Oficinas aléto

CONJUNTO DE PINO LARICIO DE PIEZAS ENSAMBLADAS CON MARCO DE 130x70MM Y TARJA DE 50x70MM CON JUNQUILLOS LINEALES 20X20MM. HOJA CIEGA DE MDF DE 18MM FORRADO A DOS CARAS CON MADERA MACIZA ALISTONADA DE PINO DE 16MM. ACABADO CON LASUR TRASPARENTE MATE.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO LAMINAR 3+3MM (RESISTENCIA AL IMPACTO 3(b)3)

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNIOS DE ACERO INOXIDABLE



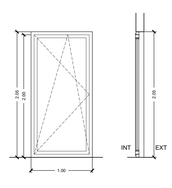


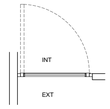
CEM01 VENTANA OSCILOBATIENTE (1 UD)
Sala de reunión planta baja

CARPINTERIA DE ALUMINIO CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO CORTIZO COR60 ACABADO COLOR RAL ESTANDAR MATE

PERMEABILIDAD AL AIRE: CLASE 4
ESTANQUEIDAD AL AGUA: E1350
RESISTENCIA AL VIENTO: CLASE C5

ACRISTALAMIENTO:
GUARDIAN EXTRACLEAR 6 MM / CAMARA DE AIRE 8 MM / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM / INTERCALARIO CLEAR PVB / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM



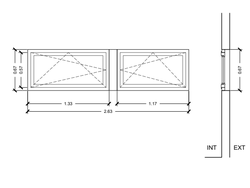


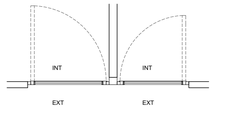
CEM02 VENTANA OSCILOBATIENTE (1 UD)
Oficinas 1 y 2 planta primera

CARPINTERIA DE ALUMINIO CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO CORTIZO COR60 ACABADO COLOR RAL ESTANDAR MATE. FORRO DE FRENTE DE PARTICION CON CHAPA DEL MISMO COLOR.

PERMEABILIDAD AL AIRE: CLASE 4
ESTANQUEIDAD AL AGUA: E1350
RESISTENCIA AL VIENTO: CLASE C5

ACRISTALAMIENTO:
GUARDIAN EXTRACLEAR 6 MM / CAMARA DE AIRE 8 MM / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM / INTERCALARIO CLEAR PVB / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM



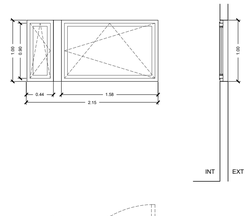


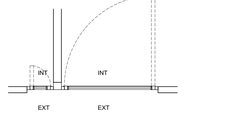
CEM03 VENTANA OSCILOBATIENTE (1 UD)
Oficinas 1 y 2 planta primera

CARPINTERIA DE ALUMINIO CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO CORTIZO COR60 ACABADO COLOR RAL ESTANDAR MATE. FORRO DE FRENTE DE PARTICION CON CHAPA DEL MISMO COLOR.

PERMEABILIDAD AL AIRE: CLASE 4
ESTANQUEIDAD AL AGUA: E1350
RESISTENCIA AL VIENTO: CLASE C5

ACRISTALAMIENTO:
GUARDIAN EXTRACLEAR 6 MM / CAMARA DE AIRE 8 MM / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM / INTERCALARIO CLEAR PVB / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM





CEM04 FIJO (6 UD)
Espacio coworking

CARPINTERIA DE ALUMINIO FIJA CON ROTURA DE PUENTE TÉRMICO CORTIZO CORRO ACABADO COLOR RAL ESTANDAR MATE.

PERMEABILIDAD AL AIRE: CLASE 4
ESTANQUEIDAD AL AGUA: E1350
RESISTENCIA AL VIENTO: CLASE C5

ACRISTALAMIENTO:
GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM / INTERCALARIO CLEAR PVB / GUARDIAN EXTRACLEAR 4 MM





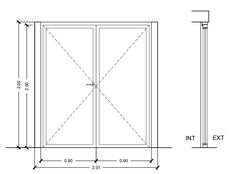
CARPINTERIA ACERO EI30

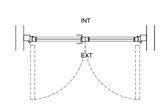
CRF01 (1 UDS)
Patio - vestíbulo de independencia

PUERTA CORTAFUEGOS EI230-C5 DE DOS HOJAS DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR SEGUN D.F. CON PERFIL RELLENO DE LANA DE ROCA DE ALTA DENSIDAD Y MOCHETAS LATERALES FORRADAS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO LACADA EN EL MISMO COLOR.

ACRISTALAMIENTO:
VIDRIO CORTAFUEGOS EI30 DE 15MM DE ESPESOR

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNOS DE ACERO INOXIDABLE
RETENEDOR Y SISTEMA DE AUTOCIERRE EN CASO DE INCENDIO
CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE

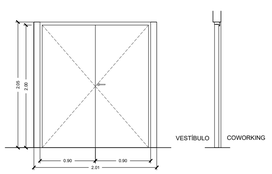


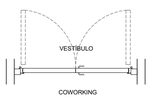


CRF02 (1 UD)
Vestíbulo de independencia - espacio coworking

PUERTA CORTAFUEGOS EI230-C5 DE DOS HOJAS DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR SEGUN D.F. MOCHETAS LATERALES FORRADAS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO LACADA EN EL MISMO COLOR.

ACCESORIOS:
MANIVELA EN AMBAS CARAS Y PERNOS DE ACERO INOXIDABLE
RETENEDOR Y SISTEMA DE AUTOCIERRE EN CASO DE INCENDIO
CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE



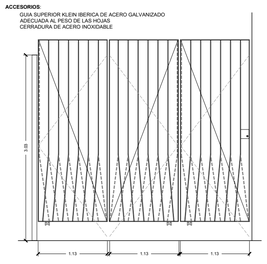


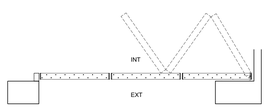
CERRAJERIA EXTERIOR ACERO

CEJ01 REJA FIJA (1 UDS)
Acceso

CANCELA DE TRES HOJAS ABISAGRADAS CORREDERAS SOBRE UN EJE CON BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PINTADO, FORMADO POR PLETINAS CALIBRADAS 80.8MM
CELOSIA INTERIOR DE DOBLE VARILLA CALIBRADA DE 10MM DE ACERO GRIFADAS DISPUESTAS CADA 150MM, CON FIJACION POR SOLDADURA A TOPE ENTRE SI

ACCESORIOS:
GUIA SUPERIOR KLEIN IBERICA DE ACERO GALVANIZADO
ADECUADA AL PESO DE LAS HOJAS
CERRADURA DE ACERO INOXIDABLE





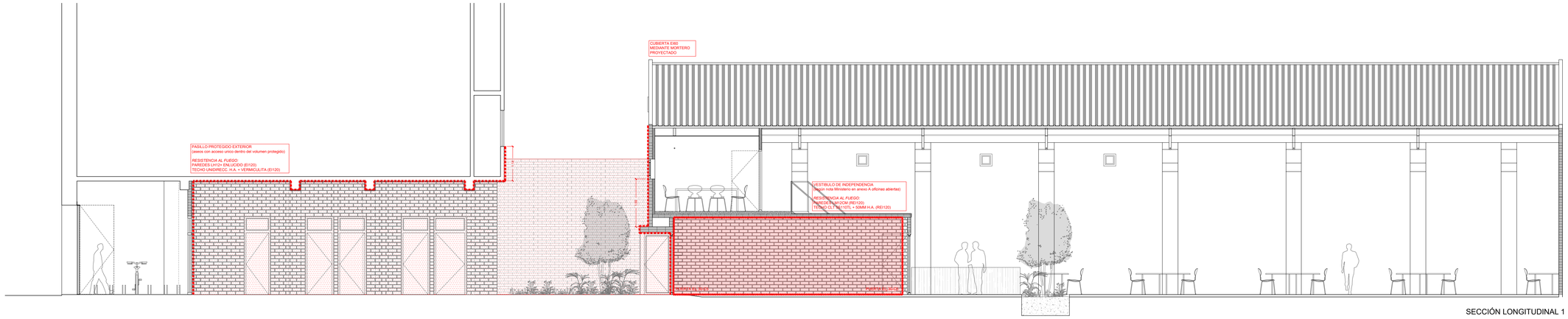
IMPORTANTE: TODAS LAS MEDIDAS SERÁN COMPROBADAS EN OBRA ANTES DE COMENZAR LA FABRICACIÓN EN TALLER, Y SERÁN SUPERVISADAS POR LA D.F

OBRA OFICINA - COWORKING

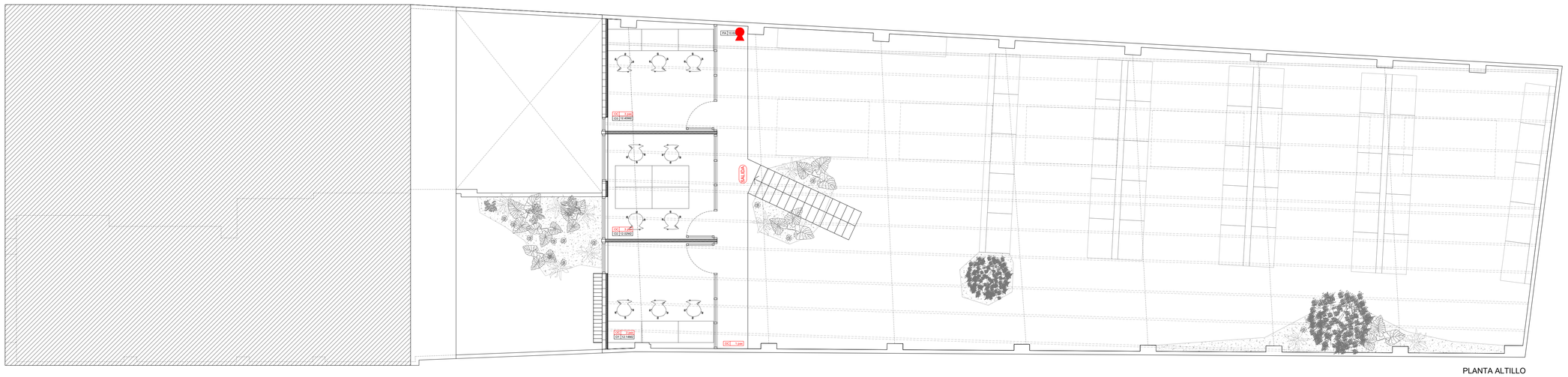
DWG. Nº P06

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	PLANO DE CARPINTERIA	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/50	FECHA	JULIO 2026

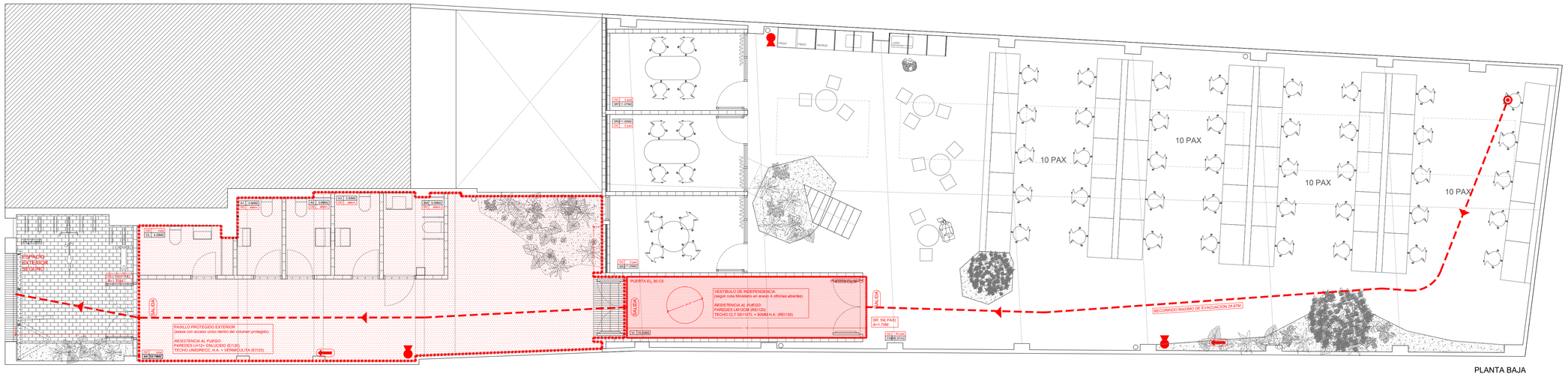
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



SECCIÓN LONGITUDINAL 1



PLANTA ALTILLO



PLANTA BAJA

LEYENDA EVACUACIÓN (CTE DB-SI)

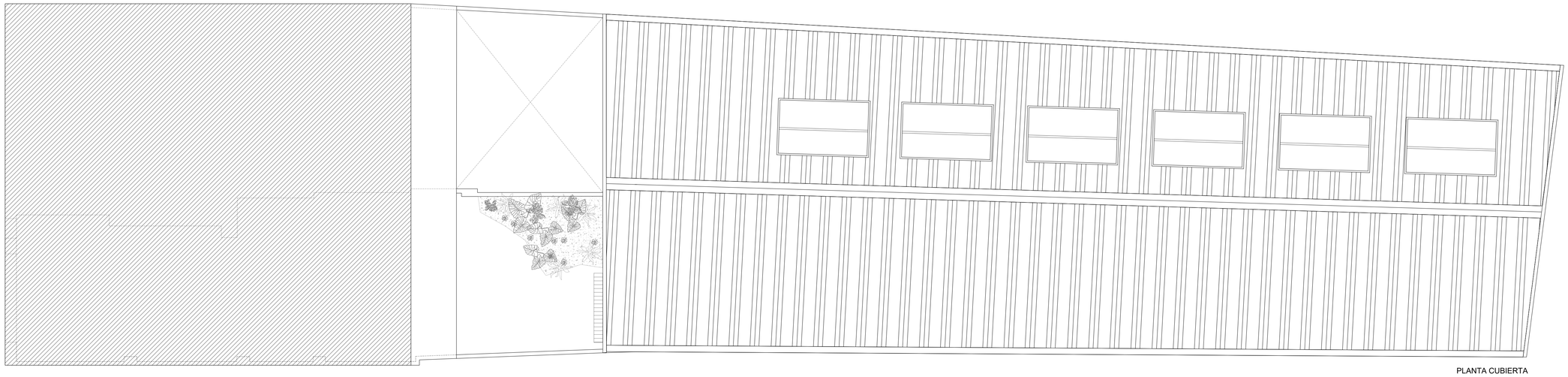
- ORIGEN DE EVACUACIÓN
- RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- SALIDA — SALIDA DE PLANTA O EDIFICIO
- SEñALIZACION DIRECCION RECORRIDO
- RECORRIDO DE EVACUACIÓN

OBRA OFICINA - COWORKING

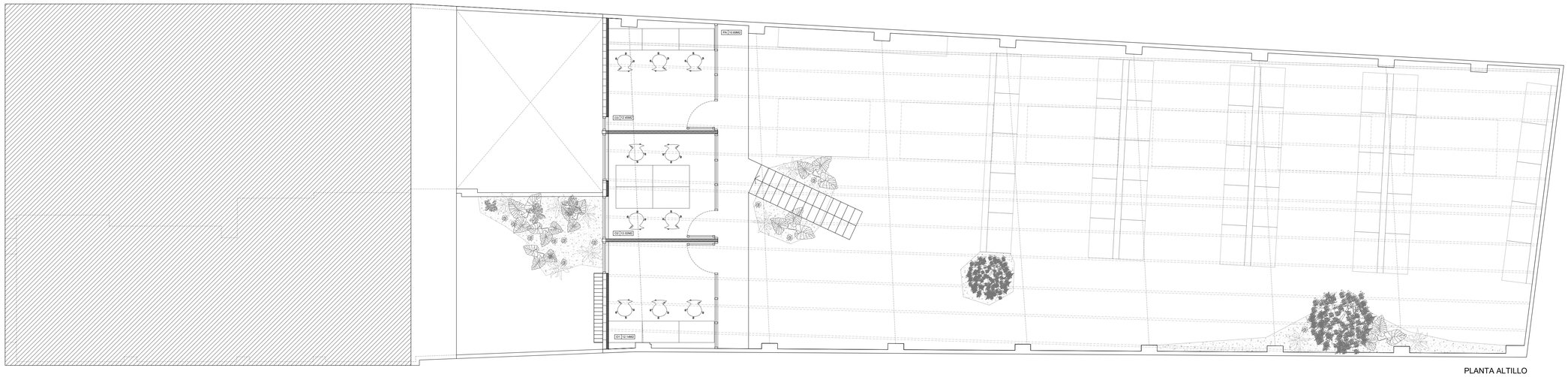
DWG. Nº N01

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	CUMPLIMIENTO DB-SI	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/100	FECHA	JULIO 2026

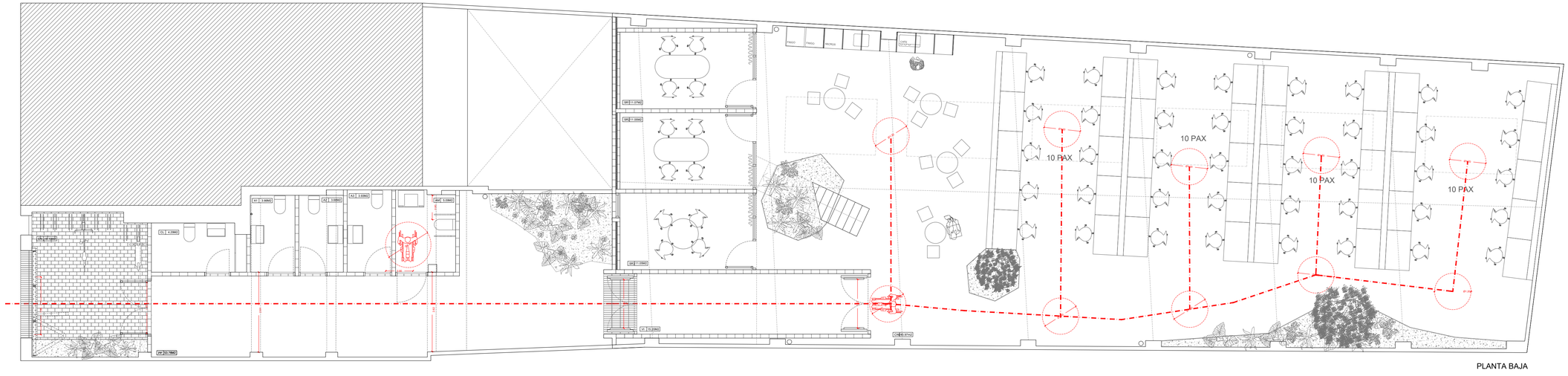
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



PLANTA CUBIERTA



PLANTA ALTILLO



PLANTA BAJA

LEYENDA DE ACCESIBILIDAD

NORMATIVA

CTE DB-SUA Seguridad y utilización

Ley 8/2024 de accesibilidad universal de la Comunitat Valenciana

Decreto 65/2019, 26/04/2019 de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.

SERVICIO HIGIÉNICO ACCESIBLE

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

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

Aparatos sanitarios accesibles
- Lavabo
  a. Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) Sin pedestal
  b. Altura de la cara superior ≤ 85 cm
- Inodoro
  a. Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados
  b. Altura del asiento entre 45 – 50 cm

Barras de apoyo
- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm
- Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección
- Barras horizontales
  a.Se sitúan a una altura entre 70-75 cm
  b.De longitud ≥ 70 cm
  c.Son abatibles las del lado de la transferencia
- En inodoros, una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70 cm

Mecanismos y accesorios
- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie
- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm
- Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10º sobre la vertical
- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m

ITINERARIO ACCESIBLE

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

Desniveles

Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones

Espacio para giro

Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos

Pasillos y pasos

Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección

Puertas

Anchura libre de paso ≥ 0,85 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,80 m.

Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos

En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m

Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m

Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)

Pavimento

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

Pendiente

La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

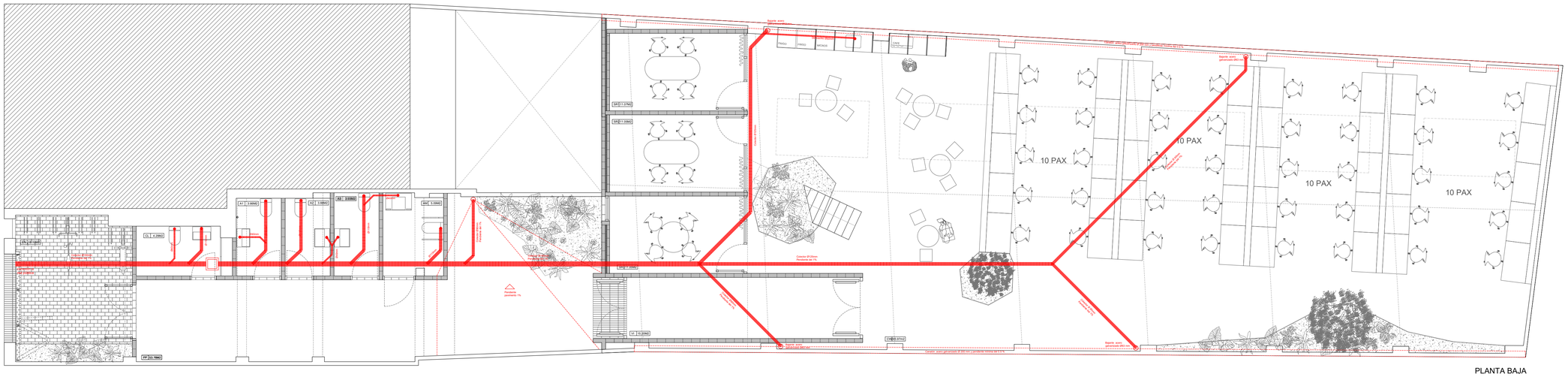
ITINERARIO ACCESIBLE

OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº N02

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	CUMPLIINETO DB-SUA	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/100	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



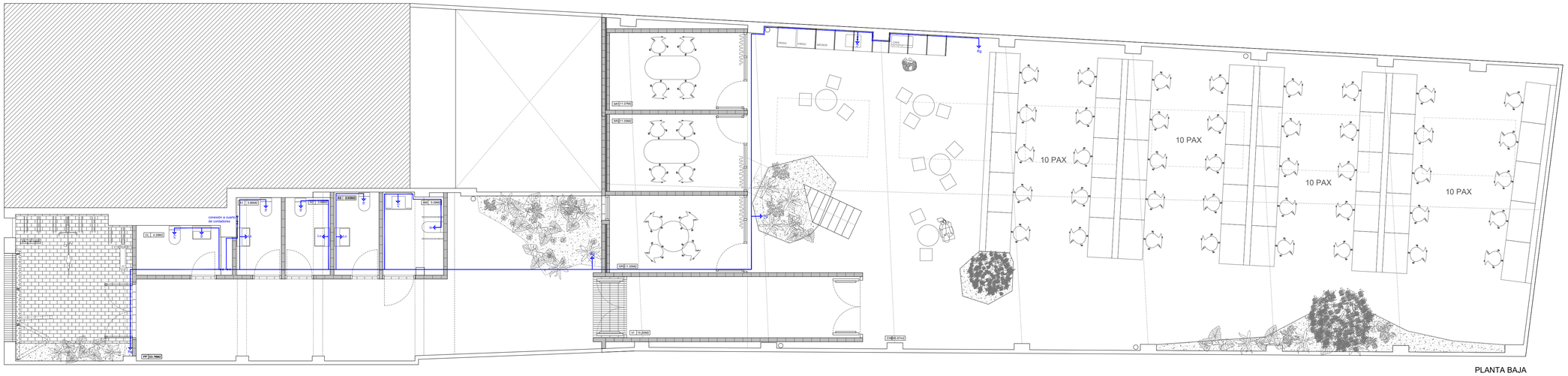


TABLA DE SÍMBOLOS COMPLETA

- CALENTADOR ELECTRICO
- GRIFO AGUA FRÍA
- GRIFO AGUA CALIENTE
- LLAVE DE CORTE
- CIRCUITO AGUA CALIENTE SANITARIA
- CIRCUITO AGUA FRÍA
- RED DE EVACUACIóN DE AGUAS
- PUNTO DE RECOGIDA

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos (DB HS4.3)
Diámetro nominal del ramal en tubo de cobre o plástico

Lavamanos	12 mm
Lavabo, bidé	12 mm
Ducha	12 mm
Bañera	20 mm
Inodoro con cisterna	12 mm
Inodoro con fluxor	25-40 mm
Urinario con grifo temporizado	12 mm
Urinario con cisterna	12 mm
Fregadero doméstico	12 mm
Fregadero industrial	20 mm
Lavavajillas doméstico	12 mm
Lavavajillas industrial	20 mm
Lavadora doméstica	20 mm
Lavadora industrial	25 mm
Vertedero	20 mm

Diámetros mínimos de alimentación (DB HS4.3)
Diámetro nominal del tubo de cobre o plástico

Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	20 mm
alimentación a derivación particular: vivienda, local comercial	20 mm
columna (montante o descendente)	20 mm
distribuidor principal	25 mm
alimentación equipos de climatización	
50 kw	12 mm
50 - 250 kw	20 mm
250 - 500 kw	25 mm
> 500 kw	32 mm

NOTA:
LOS DIÁMETROS SEÑALADOS SE CONSIDERAN MÍNIMOS

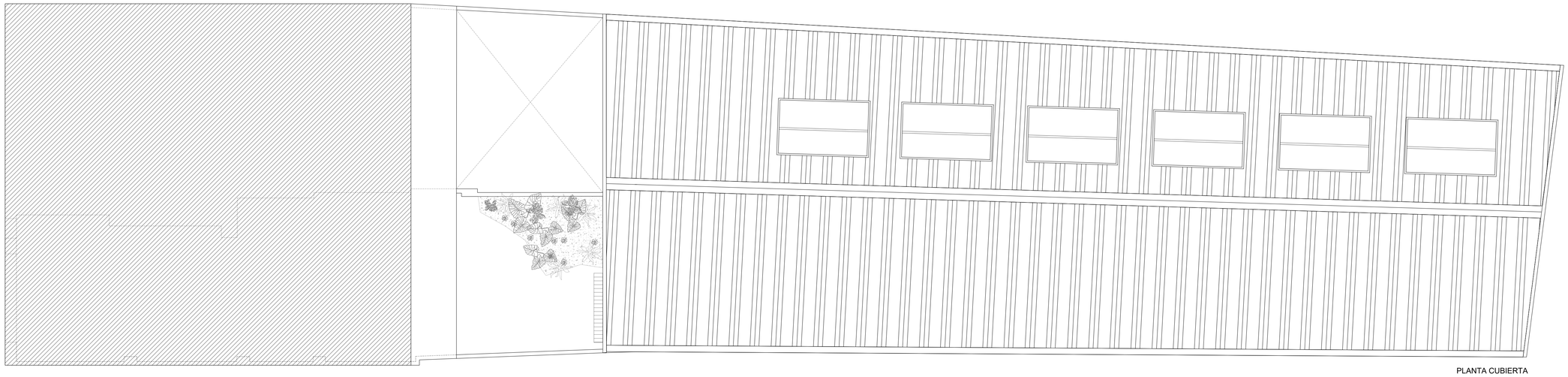
NOTA:
LA UBICACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS QUE APARECEN EN EL PLANO ES ORIENTATIVA.
LA POSICIÓN EXACTA SE REPLANTEARÁ EN OBRA Y DEBERÁ SER SUPERVISADA POR LA D.F.
SE REUTILIZARÁN TODOS LOS TRAZADOS ACTUALES QUE SEA POSIBLE

OBRA OFICINA - COWORKING

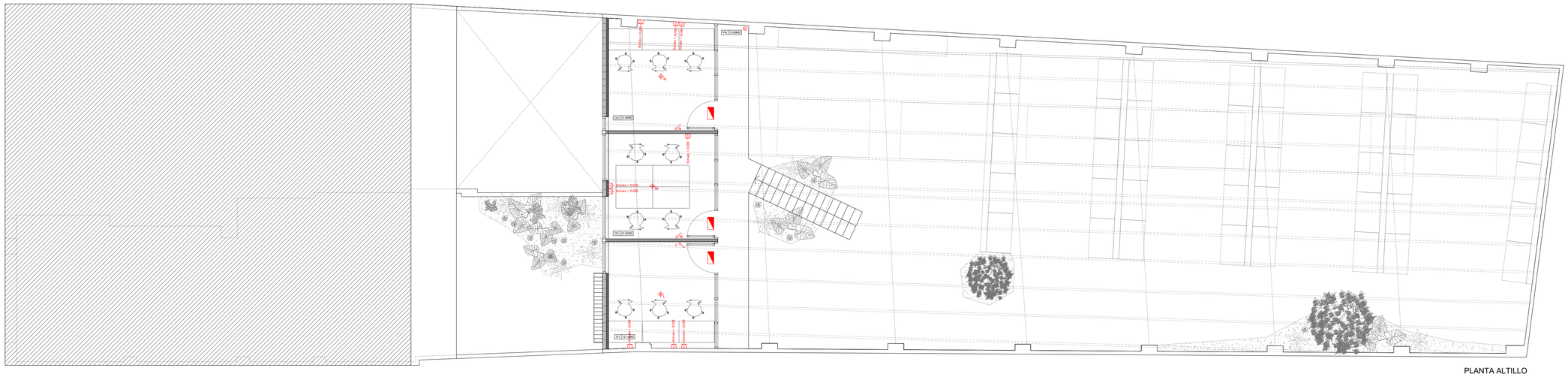
DWG. Nº IFS

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

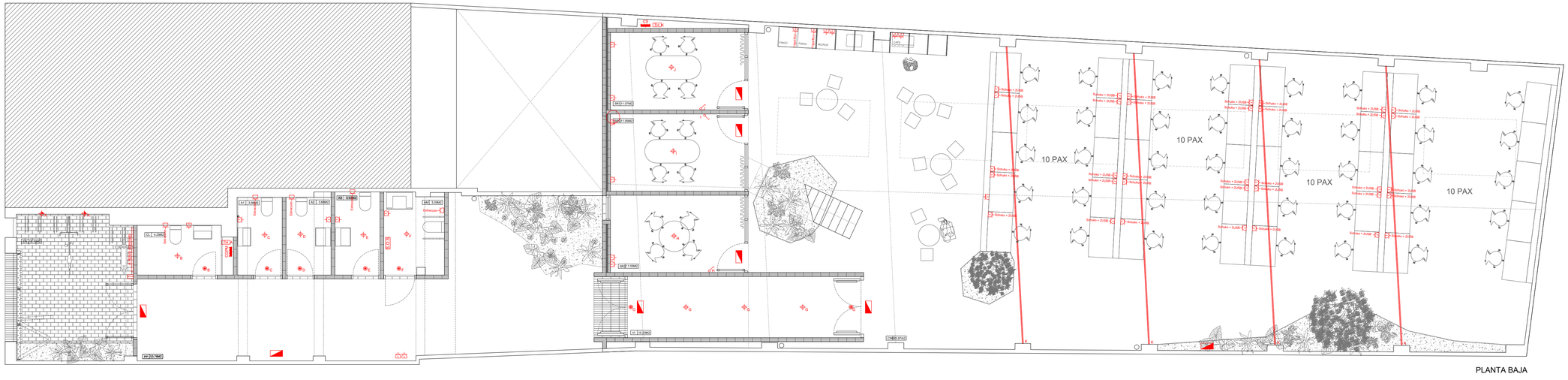
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



PLANTA CUBIERTA



PLANTA ALTILLO



PLANTA BAJA

TABLA DE SÍMBOLOS COMPLETA

- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCÓN (CGMP)
- CUADRO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN
- PORTERO ELÉCTRICO
- TH — TEMPORIZADOR HORARIO
- ILUMINACIÓN RÓTULO
- ILUMINACIÓN LINEAL DESCOLAGADA
- ALUMNRADO DE EMERGENCIA
- S.O.S — ZUMBADOR S.O.S ASEO
- PUNTO DE LUZ EN PARED 100W
- PUNTO DE LUZ EN PARED 100W
- SENSOR DE PRESENCIA
- INTERRUMPTOR UNIPOLAR
- 1 — TOMA DE CORRIENTE: 16A, GENERAL TC1
- 1 Schuko + 2USB — TOMA DE CORRIENTE: serie Simon 360 negro mate base doble compuesta por dos schuko + 2USB A +2USB C
- 1 Extracción — TOMA DE CORRIENTE EXTRACCIÓN BAÑOS
- 2 — TOMA DE CORRIENTE: 20A, ELECTRODOMÉSTICOS
- 3 — TOMA UNIDADES INTERIORES CLIMA
- @ — TOMA DE DATOS

NOTA:

ALTURA DE ENCHUFES E INTERRUPTORES NO DEFINIDOS 110CM
EXCEPTO EN ELECTRODOMESTICOS Y MESILLAS (H STANDARD)
LAS ALTURAS MARCADAS SON A CARA SUPERIOR ACABADA

NOTA:

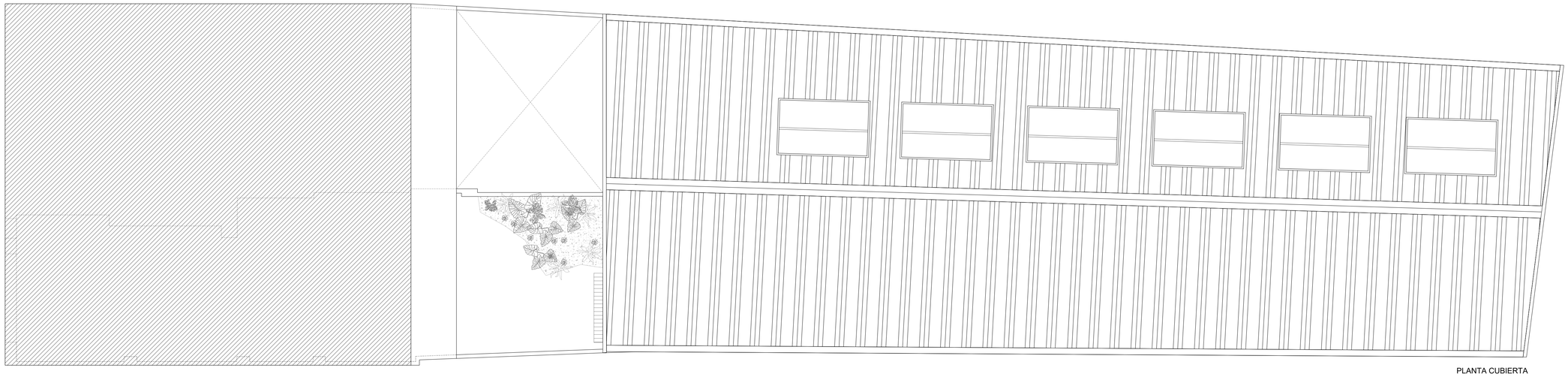
LA UBICACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS QUE APARECEN EN EL PLANO ES ORIENTATIVA.
LA POSICIÓN EXACTA SE REPLANTEARÁ EN OBRA Y DEBERÁ SER SUPERVISADA POR LA D.F.

OBRA OFICINA - COWORKING

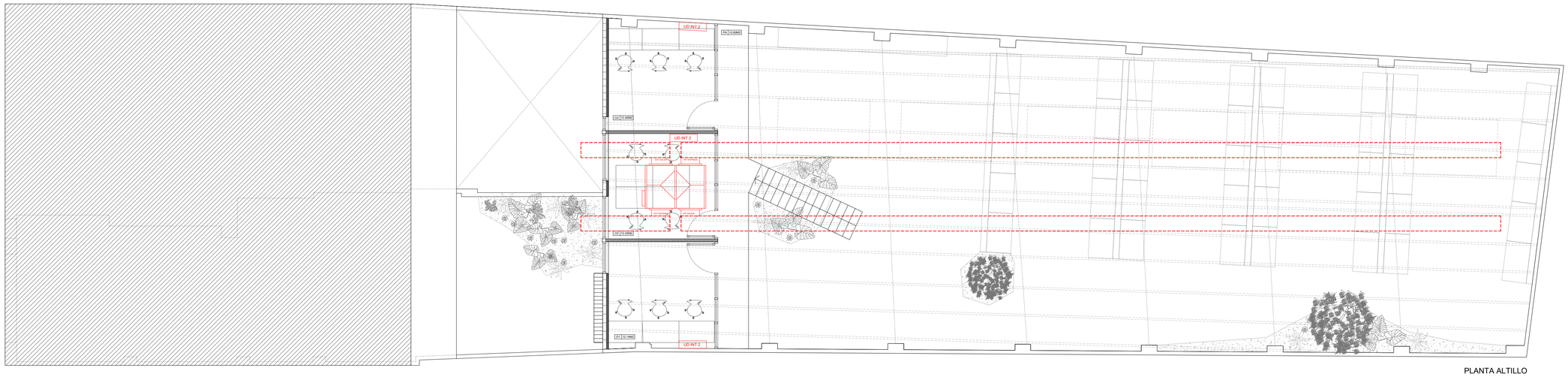
DWG. Nº IE

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

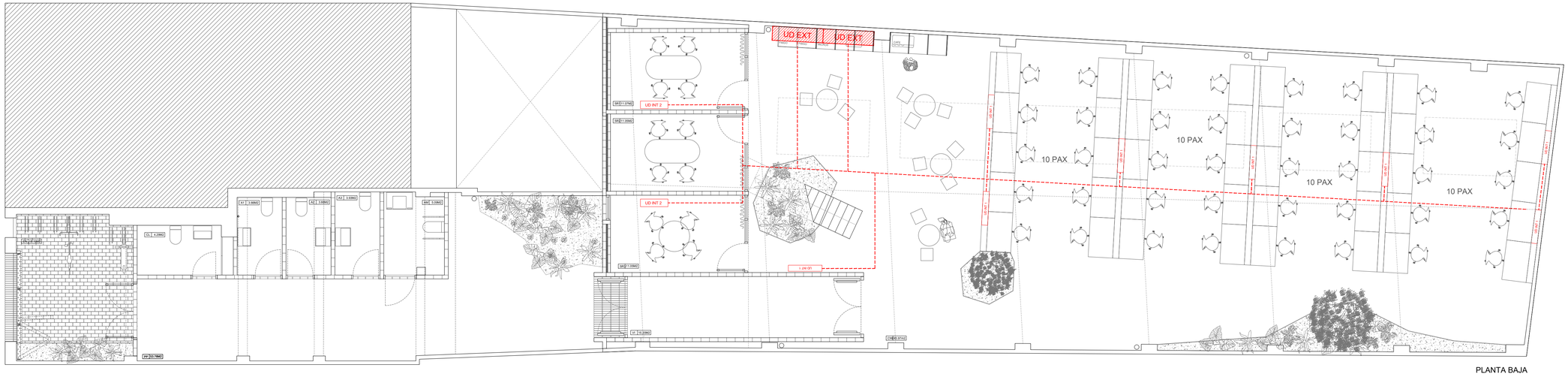
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



PLANTA CUBIERTA



PLANTA ALTILLO



PLANTA BAJA

UNIDAD EXTERIOR (2UDS CUBIERTA)

UNIDAD EXTERIOR VRF
PUMY-P250YBM2 Mitsubishi
Potencia frigorífica 28 kW
Potencia sonora 73 dbA
Dimensiones (alto/ ancho/ fondo) 1662/1050/460 mm

UNIDAD INTERIOR 1 EN MUEBLE (9UDS)

UNIDAD INTERIOR VRF
PFFY- P50CVM-E ó PFFY- P63CVM-E Mitsubishi
Potencia frigorífica- calefacción 5.6-6.3 kW o 7.1-8
Potencia sonora 75 dbA
Dimensiones (alto/ ancho/ fondo) 615/1100/200mm

UNIDAD INTERIOR 2 EN PARED (5UDS)

UNIDAD INTERIOR VRF
PKFY-P32VHM-E Mitsubishi
Potencia frigorífica 3.6 kW
Dimensiones (alto/ ancho/ fondo) 295/898/249mm

RECUPERADOR ENTALPICO

UNIDAD INTERIOR VRF
PKFY-P32VHM-E Mitsubishi
Potencia frigorífica 3.6 kW
Dimensiones (alto/ ancho/ fondo) 295/898/249mm

OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº IC

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47	CLIENTE	BEET LIVING MANAGEMENT S.L.
TÍTULO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	FASE	PROYECTO DE EJECUCIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

Documento 07. Estudio básico de Gestión de Residuos

01. INTRODUCCIÓN

01.01. Datos de la obra

Proyecto

Obra:	Reforma interior de local para actividad inocua de oficina compartida
Uso:	Administrativo (oficina coworking)
Emplazamiento:	Calle Planas nº 47 bajo derecha
Localidad:	46006 Valencia
Ref. Catastral:	6409007YJ2760G0001JF

Agentes

Promotor:	Beetliving Management SL
Arquitecto proyectista y director:	Pablo Llopis Fernández
Redactor del Estudio de GR:	Pablo Llopis Fernández

Se elabora el presente estudio básico de gestión de residuos como documento anexo al proyecto de ejecución conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.
En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.
Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica.

02. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (DECISIÓN 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m2). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separase adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Tabla 2

Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto
	Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas
	Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto
	Pavimentos vinílicos con contenido de amianto
	Alquitranes
	Pinturas con contenido de plomo

Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento
	Tuberías de plomo
	Depósitos de fibrocemento
	Calorifugado de tuberías con contenido de amianto
	Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio
	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radicaciones superiores a las admisibles
	Transformadores eléctricos con PCB o PCT
	Pararrayos radioactivos

02.01. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados se realiza a partir de la superficie de actuación que es de 400m2.

RESIDUOS DE OBRAS DE DERRIBO, REHABILITACIÓN , REFORMA Y AMPLIACIÓN

REFORMA / REHABILITACIÓN

Residuos de rehabilitación (construcción) **(superficie de obra nueva equivalente, para el cálculo de residuos)**

Superficie de reforma o rehabilitación 400,00 m^2

Tipo de rehabilitación	
Rehabilitación integral	0,9
Reforma afectando elementos estructurales	0,7
Reforma no afectando elementos estructurales	0,5
Reforma poca entidad	0,3
	0,3

Porcentaje aproximado del presupuesto correspondiente al derribo de la rehabilitación respecto el presupuesto de ejecución de la rehabilitación en % (20% máximo)	5,76 %
Superficie de obra nueva equivalente	**96,96** m^2

Residuos de rehabilitación (construcción)

superficie equivalente 96,96 m^2

	Peso (toneladas/m^2)	Peso residuos (toneladas)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen aparente (m^3)
sobrantes de ejecución	0,085885	8,32741	0,08957	8,6847072
obra de fábrica	0,036634	3,5520326	0,0407	3,946272
hormigón	0,036464	3,5355494	0,02605	2,525808
pétreos	0,00786	0,7621056	0,0118	1,144128
yesos	0,003927	0,3807619	0,0097	0,9424512
otros	0,001	0,09696	0,0013	0,126048
embalajes	0,004267	0,413728	0,02691	2,609194
maderas	0,001207	0,1170307	0,0045	0,43632
plásticos	0,00158	0,1531968	0,01035	1,003536
papel y cartón	0,00083	0,0804768	0,01188	1,1518848
metales	0,00065	0,063024	0,00018	0,0174528
residuo de rehabilitación (construcción)	0,090152	**8,74 t**	0,11648	**11,2939 m^3**

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Tècnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS:	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación
REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	tipos cantidades codificación minimización

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Obra:	PL47 Coworking		
Situación:	Calle Planas nº47		
Municipio :	Valencia	**Provincia :**	Valencia

EVALUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

	(tm)	(m^3)
residuo de excavación	**35,70 t**	**17,00 m^3**

residuo de derribo	Codificación LER Orden MAM/304/2002	Peso (tones/m^2)	Peso residuos (tones)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen aparente (m^3)
obra de fábrica	170102	0,542	0,00	0,512	0,00
hormigón	170101	0,084	0,00	0,062	0,00
pétreos	170107	0,052	0,00	0,082	0,00
metales	170407	0,004	0,00	0,0009	0,00
maderas	170201	0,023	0,00	0,0663	0,00
vidrios	170202	0,0006	0,00	0,004	0,00
plásticos	170203	0,004	0,00	0,004	0,00
yesos	170802	0,01	0,00	0,001	0,00
alquitranes y betunes	170302	0,009	0,00	0,0012	0,00
fibrocemento	170605	0,014	5,00	0,018	3,00
residuo de derribo		0,7406	**5,00 t**	0,7514	**3,00 m^3**

residuo de construcción	Codificación LER Orden MAM/304/2002	Peso (t/m^2)	Peso residuos (t)	Volumen aparente (m^3/m^2)	Volumen aparente (m^3)
sobrantes de ejecución		0,05		0,06	
obra de fábrica	170102	0,015	3,552	0,018	3,95
hormigón	170101	0,032	3,536	0,0244	2,53
petreos	170107	0,002	0,762	0,0018	1,14
yesos	170802	0,003927	0,381	0,00972	0,94
otros		0,001	0,097	0,0013	0,13
embalajes		0,038		0,08	
maderas	170201	0,0285	0,117	0,067	0,44
plásticos	170203	0,00608	0,153	0,008	1,00
papel y cartón	170904	0,00304	0,080	0,004	1,15
metales	170407	0,00038	0,063	0,001	0,02
residuo de construcción			**8,74 t**		**11,29 m^3**

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN REUTILIZABLES

madera en bigas	0,00 t	0,00 m^3
madera en llatas, tarimas, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m^3
acero en perfiles reutilizables	0,00 t	0,00 m^3
otros	0,00 t	0,00 m^3
Total de elementos reutilizables	0,00 t	**0,00 m^3**

MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. en la obra se realizaran las siguientes acciones:

1.- Almacenaje adecuado de productos y materiales	si
2.-Conservación de materiales y productos en su embalaje original hasta el momento de su utilitzación	si
3.- Los materiales sueltos (gravas, arenas, etc.) se depositaran en contenedores o sobre superfícies duras	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-
7.-	-
8.-	-

03. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

03.01 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidas las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y de que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

Asimismo, se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

03.02. Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

03.03. Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.

- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentes.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- 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.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.) que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

03.04. Demoliciones

Las tareas de demolición se realizarán preferiblemente empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

04. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos que se prevé se generarán durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan.

Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa.

En cualquiera de los casos se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
  1. Identificación del poseedor.
  2. Identificación del productor.
  3. Obra de procedencia.
  4. Número de licencia.
  5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
  6. Identificación del gestor de destino.

Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
Pétreos	17 01 03	Ladrillos, azulejos, cerámica y tejas	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 02	Vidrio	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

05. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.
Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.
Separación en fracciones
De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptan los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o por un almacenamiento mezclado:

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.

- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en las que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno), la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra:

Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo

Naturaleza	Código	Designación	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	0,00		X
Pétreos	17 01 01	Hormigón	80,00	X	
	17 01 03	Ladrillos, azulejos, cerámica y tejas	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	2,00		X
	17 02 01	Madera	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	1,00		X
	17 02 03	Plástico	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	0,50		X
	17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	X	
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso (no reciclable)	0,00	X	
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00		X

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han considerado susceptibles de reutilización, reciclaje y recuperación el total de residuos excluyendo residuos peligrosos (LER 17 09 03) y tierra y piedras (LER 17 05 04) según RD 853/2021. Para el cálculo del porcentaje de residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación sobre el total susceptible, se han excluido los residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01), así como todas las fracciones marcadas como mezcladas.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación gestión

GESTIÓN DE RESIDUOS

Los materiales de excavación que se reutilicen en la misma obra o en otra autorizada, no tienen la consideración de residuo, siempre que su nuevo uso pueda ser acreditado	reutilización		a valorizador / vertedero
	misma obra	otra obra	
	no	no	si

SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. Es necesario separar individualizadamente en las fracciones siguientes si la generación para cada uno de ellos en obra supera las cantidades de ...

R.D. 105/2008	toneladas	Proyecto	separación individualizada	tipo de residuo
Hormigón	160	3,54	**no**	inerte
Ceràmico	80	3,55	**no**	inerte
Metales	4	0,06	**no**	no especial
Madera	2	0,12	**no**	no especial
Vidrios	2	0,00	**no**	no especial
Plásticos	1	0,08	**no**	no especial
Papel y cartón	1	0,08	**no**	no especial
Especiales*	6	5,00	**si**	especial

* Los residuos especiales incluyen los envases que contienen restos de materiales peligrosos, barnices, pinturas, disolventes, desencofrantes, etc... y los materiales que hayan estado contaminados por estos. A pesar de ser dificilmente cuantificables, estan presentes en la obra , se separaran y trataran a parte del resto de residuos.

A pesar de no ser obligatoria para todos los tipos de residuos, se han previsto operaciones de selección y recogida selectiva de los residuos en obra en contenedores o espacios reservados para las fracciones siguientes:

		R.D. 105/2008	proyecto**
Inertes	Contenedor para Hormigón	**no**	**si**
	Contenedor para Cerámicos (ladrillos, tejas,...)	**no**	**no**
No especiales	Contenedor para Metales	**no**	**no**
	Contenedor para Madera	**no**	**no**
	Contenedor para Plásticos	**no**	**no**
	Contenedor para Vidrio	**no**	**no**
	Contenedor para Papel y cartón	**no**	**no**
	Contenedor para yesos y otros no especiales	**no**	**no**
Especiales	Peligrosos (un contenedor para cada tipo de residuo especial)	**si**	**si**

** La casilla **proyecto** aparece por defecto con los datos del R.D. 105/2008, Se permite la posibilidad de incrementar las fracciones que se separaran en obra, para poder mejorar asi la gestión de los mismos, pero **en ningún caso se permite no separar residuos si el real decreto obliga a ello.**

INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En la obra se han detectado estos residuos peligrosos, que se separaran y gestionaran por separado para evitar que contaminen otros residuos o materiales.

Materiales de construcción que contienen amianto	**si**	otros	-
Residuos que contienen hidrocarburos	-		-
Residuos que contienen PCB	-		-
Tierras contaminadas	-		-

Los residuos se gestionaran en :

Instalaciones de reciclaje y/o valorización	**si**
Depósito autorizado de residuos de la construcción	-
Debido a la falta de espacio, las operaciones de separación de residuos las realizará fuera de la obra un gestor autorizado	**si**

Tipo de residuo. Nombre, dirección y código de gestor del residuo (si fuera necesario)

tipo de residuo	gestor	dirección	código del gestor

06. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

06.01. Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada.
- Depósito de los residuos en instalación autorizada.
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos...).

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

06.02. Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización de reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para su justificación.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como de evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.
En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligros generados durante la ejecución de la obra. Este espacio quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán

proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados… deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actué como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, y al Reglamento CE 1272/2008.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

La retirada de amianto (desamiantado) exigen la contratación de una empresa inscrita en el RERA (Registro de Empresas con Riesgo por Amianto), un Plan de Trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, el uso de EPIs específicos, y la gestión del material como residuo peligroso en un vertedero autorizado.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecua recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán el mismo punto donde se general los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: **Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc.**	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: **Escombro, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra**	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: **Papel y cartón, plástico de embalaje y banales**	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

06.04. Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales
Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.
Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.
Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.
Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada.

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Demoliciones
En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.
Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras
Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.
Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.
La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.
En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las

que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:

Tierra y piedras contaminadas

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tablones para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacas facilita la recogida del serrín.

Evitar soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablones y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:

  Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc.

  Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

  Restos de electrodos de soldadura.

  Botellas y bombonas de gas u oxígeno.

  Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
  Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
  Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

Posibles residuos peligrosos:

Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.

Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.

- Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
  Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc.).
  Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra. Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
  Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.
  Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
  Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
  Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc.
  Pilas y baterías.

06.05 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.
El gestor de los residuos deberá 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:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.
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 gestor que le entregó los residuos los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
Se deberá lleva a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.
El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

07. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.
Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.
Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.
A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidos en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.
Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".
Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligros.

Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			**Almacenaje**		
Tipo	**Código**	**Designación**	**Tipo**	**Medio**	**Capacidad**
No peligrosos	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	Contenedor	6 m³
	17 01 01	Hormigón			
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			

	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso			
	17 03 02	Mezclas bituminosas			
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	Bidón	200 l

RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Técnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación presupuesto

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Se ha considerado para el cálculo del presupuesto:	Costes*	
Las previsiones de separación del apartado de de gestión y:	Classificación en obra	17,38
Un esponjamiento del 35% en todos los tipos de residuo	Transporte	13,92
La distancia media a gestor :15 Km	Gestor: residuo limpio (separado)	22,00
Contenedores de 8 m3 para resiudos peligrosos	Gestor: residuo sucio (mezcla)	22,00
Contenedores de 6 m^3 para cada tipo de residuo	Transporte especiales (amianto)	48
Alquiler de contenedores incluido en el precio	Gestor Tierras: entre **5-15 €/m^3**	12,50
La gestión de tierras incluye su caracterización***	Gestor Tierras contaminadas: **70-90 €/m^3**	70,00

*Los precios recogidos por la OCT, se han obtenido de vertederos y valorizadores de Calatunya que han suministrado datos (2008-2009)
** A pesar de ser de difícil cuantificación, siempre habrá residuos especiales en obra, por tanto siempre será necesaria una previsión de **número** de transportes para su correcta gestión.

***La caracterización de tierras o de cualquier residuo, permite saber con exactitud que elementos contaminantes y con que proporciones están presentes en el residuo (en el coste de la gestión de tierras se ha incluido una caracterización independientemente del volumen de tierras. Coste de cada caracterización : 1000 euros)

Excavación / Mov. tierras	Volumen	reutilización		tierras por tratar 0,00
	m^3 (+20%)	en propia obra	en otra autorizada	valorizador / vertedero
tierra vegetal	0,00	0,00	0,00	0,00
gravas/arenas/piedraplen	0,00	0,00	0,00	0,00
arcillas	20,40	0,00	0,00	20,40
otras	0,00	0,00	0,00	0,00
tierras contaminadas	0,00			0,00
Total	**20,40**	**0,00**	**0,00**	**20,40**

TIPO RESIDUO Excavación / Construcción	Volumen	Clasificación	Transporte	Valorizador / Vertedero residuo limpio	residuo sucio	
	m^3 (+20%)		1,83 €/m^3	12,50 €/m^3		
Tierras	20,40	-	37,33	255,00		
Tierras contaminadas	0,00	-	-		-	
	m^3 (+35%)	17,38 €/m3	13,92 €/m3	22,00 €/m3	22,00	€/m3
Hormigón	3,41	59,26	47,46	75,02	-	
Cerámico, ladrillos,...	5,33	-	74,16	-	117,20	
Petreos mezclados	1,54	-	21,50	-	33,98	
Metales	0,02	-	0,33	-	0,52	
Madera	0,59	-	8,20	-	12,96	
Vidrios	0,00	-	0,00	-	0,00	
Plásticos	1,35	-	18,86	-	29,81	
Papel y cartón	1,56	-	21,65	-	34,21	
Yesos y no especiales	1,44	-	20,08	-	31,73	
			47,81 €/m3		150,00	€/m3
Peligrosos/ Especiales	4,05	-	193,6305	-	607,5	
		59,26	443,20	330,02	867,91	

El presupuesto aproximado de la gestión de residuos es: 1700,15 €

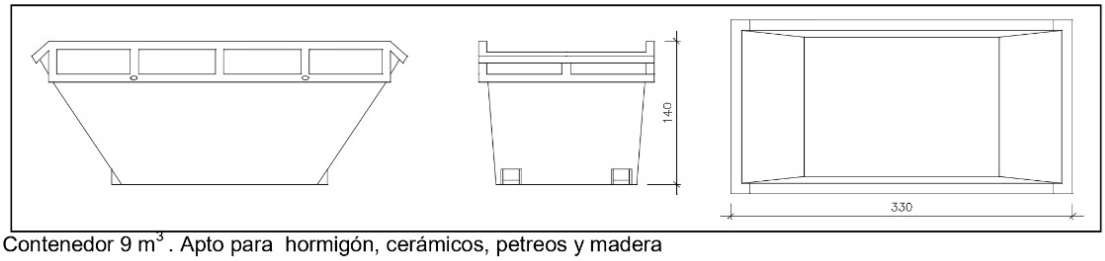
Volumen de residuos aparente **34,69 m^3**
Peso de residuos **56,58 t**

El presupuesto de ejecución material de la gestión de residuos es:	**1700,15 euros**

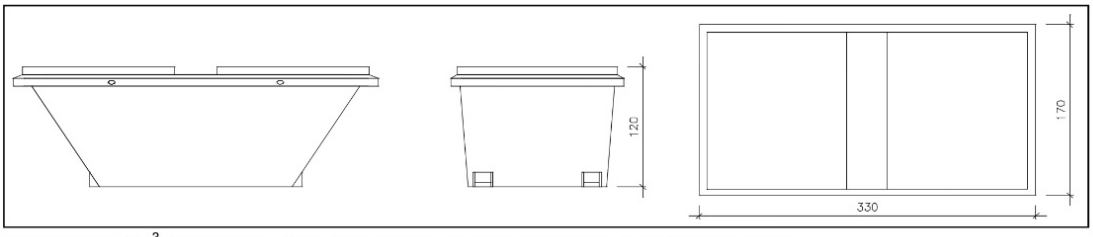
RESIDUOS Derribo, Rehabilitación y Ampliación R.D. 105/2008 Oficina Consultora Técnica. COAC. V1.2 agosto de 2009 (Fuente: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994" - ITEC. OCT)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición	RESIDUOS Derribo,Rehabilitación y Ampliación documentación gráfica

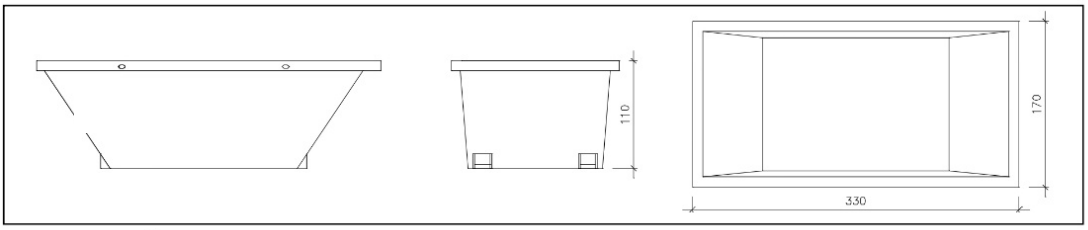
INSTALACIONES PREVISTAS : TIPOS Y DIMENSIONES DE CONTENEDORES DE RESIDUOS PARA OBRAS



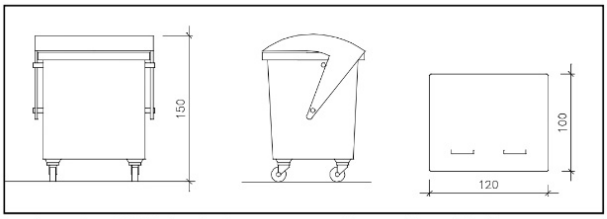
Contenedor 9 m^3 . Apto para hormigón, cerámicos, petreos y madera



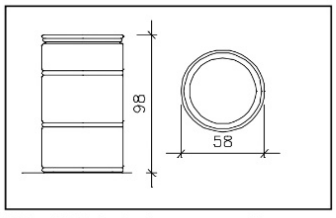
Contenedor 6 m^3 con tapas . Apto para plásticos, papel y cartón, metales y madera



Contenedor 6 m^3 . Apto para hormigón, cerámicos, petreos, madera y metales



Contenedor 1000 L . Apto para papel y cartón, plásticos



Bidón 200 L .Apto para residuos especiales

El **Ral Decreto 105/2008**, establece que es necesario facilitar planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos en la obra. Posteriomente esta documentación gráfica puede ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo con la dirección facultativa.

Estas instalaciones genéricas, se adaptaran a las características de la obra mediante el **Plan de Gestión de Residuos** y deberan constar en el **Plan de Seguridad y Salud**

Además de los elementos descritos, la obra constará de las instalaciones siguentes:

Machacadora de petreos	-
Caseta para almacenaje de residuos especiales	-
	-

08. INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

	Tipo Residuo	Código	Densidad t/m^2	Cantidad presente ud	m^2	t m^3
Materiales que contienen amianto						
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.						
□	Materiales de construcción que contienen amianto Placas de fibrocemento con amianto Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto	**17 06 05***	**0,9**		**367,682**	**3,7**

08. ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
 GHS01	**HP1 Explosivo** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. **Precaución:** Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
 GHS02	**HP3 Inflamable** Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. **Precaución:** Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
 GHS03	**HP2 Comburente** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. **Precaución:** Evitar su contacto con materiales combustibles.
 GHS04	**Gas bajo presión** Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas. **Precaución:** No lanzarlas nunca al fuego.
 GHS05	**HP4 Irritante** **HP8 Corrosivo** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. **Precaución:** No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.



GHS06

HP6 Toxicidad aguda

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



GHS07

HP4 Irritación cutánea

HP6 Toxicidad aguda

HP5 Toxicidad especifica

HP13 Sensibilizante

Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



GHS08

HP5 Toxicidad específica

HP7 Carcinógeno

HP10 Tóxico para la reproducción

HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución:

Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores**.**



GHS09

HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.

Manipulación:

Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo

Símbolo	Clase de peligro	Origen
Tierra contaminada Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.

Envases metálicos Bidón		Envases metálicos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
Envases plásticos Bidón		Envases plásticos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
Envases de pinturas Jaulas metálicas sobre cubeta estanca		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo.
Aerosoles Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
Trapos y otros materiales contaminados Bidón		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado, alquitranes, disolventes, sustancias tóxicas o peligrosas.
Envases de papel contaminado **Saca**		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Madera contaminada Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
Lámparas y fluorescentes Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Puntas de electrodos Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
Pilas Bidón		Pilas y baterías.

Anexo 01. Instalación de climatización y ventilación

Proyecto de la instalación de climatización y de ventilación:
OFICINAS – COWORKING

Conforme al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Titular: BEETLIVING MANAGEMENT, S.L.
Emplazamiento: calle Planas, número 47
Población: Valencia (46006, Valencia)
Fecha de expedición del documento: 09 de julio de 2026
Técnico redactor: Juan Chordá Guillem, ingeniero técnico industrial, colegiado número 7881

PLANTILLA DE FIRMAS

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

CHORDA GUILLEM JUAN - 33414151G

Firmado digitalmente por CHORDA GUILLEM JUAN - 33414151G
Fecha: 2026.07.13 13:51:37 +02'00'

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Validada por el Convenio entre COGITI Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005. Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea. Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: www.pki.gva.es Teléfono 902-482-481

DOCUMENTO COMPUESTO POR:

- MEMORIA
- CÁLCULOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- PRESUPUESTO
- PLANOS

El presente proyecto ha sido redactado en base al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

INDICE.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.
1.1.1. Titular.
1.1.2. Emplazamiento.
1.1.3. Potencia Térmica (nominal o de placa) de los generadores.
1.1.4. Potencia eléctrica absorbida.
1.1.5. Caudal en m³/h.
1.1.6. Capacidad máxima de ocupantes.
1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS.
1.2.1. Autor del proyecto.
1.2.2. Director de la obra.
1.2.3. Instalador autorizado.
1.2.4. Empresa instaladora.
1.3. OBJETO DEL PROYECTO
1.4. LEGISLACIÓN APLICABLE.
1.5. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.
1.5.1. Uso del edificio.
1.5.2. Ocupación máxima según DB-SI vigente.
1.5.3. Superficies y volúmenes por planta.
1.5.4. Edificaciones colindantes.
1.5.5. Horario de apertura y cierre del edificio.
1.5.6. Orientación.
1.5.7. Locales sin climatizar.
1.5.8. Descripción de los cerramientos arquitectónicos.
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
1.6.1. Sistema de instalación elegido.
1.6.2. Calidad de aire interior.
1.7. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN.
1.7.1. Equipos generadores.
1.7.2. Unidades terminales.
1.7.3. Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la ITE 02.
1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGIA.
1.8.1. Redes de distribución de aire.
1.8.2. Redes de distribución de refrigerante.
1.9. CONSUMOS PREVISTOS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

2.1. HE0: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO (LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO).
2.2. HE2: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO (CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS).
JUSTIFICACIÓN DE QUE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS EN EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN CUMPLEN CON LA EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE, LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD.
2.1.- CONDICIONES INTERIORES DEL CÁLCULO SEGÚN ITE 0.2.2.
2.2.- CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO SEGÚN ITE 0.2.3.
2.2.1. Latitud.
2.2.2. Altitud.
2.2.3. Temperaturas.
2.2.4. Nivel percentil.
2.2.5. Grados día.
2.2.6. Intensidad y dirección de los vientos predominantes.
2.3. COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.
2.4. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN.
2.5. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO.

2.5.1. Cargas internas.
2.5.2. Personas.
2.5.3. Iluminación.
2.5.4. Pérdidas frigoríficas.
2.5.5. Radiación solar.
2.5.6. Procedimiento de cálculo cargas térmicas.
2.5.7. Resumen Cargas térmicas por espacio.
2.6. CALCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS.
2.6.1. Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.
2.6.2. Parámetros de diseño.
2.6.3. Distribución.
2.7. CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES.
2.8. CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y/O CALOR.
2.9. INSTALACIÓN ELECTRICA.
2.9.1. Resumen de potencia eléctrica. Parcial y total.
2.9.2. Secciones de los conductores.
2.9.3. Protección frente a contactos indirectos.
2.9.4. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.

ANEXO I DE CÁLCULO: CARGAS TÉRMICAS.

ANEXO II DE CÁLCULO: CONDUCTOS.

ANEXO III DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS VENTILACIÓN.

3. PLIEGO DE CONDICIONES.

4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5. PRESUPUESTO.

6. PLANOS.

MEMORIA

El presente proyecto ha sido redactado en base al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación en la que se ubica el local objeto del presente proyecto es un edificio plurifamiliar edificado en 1953 y forma parte de una manzana con fachada a la calle Planas. Tras este frente edificado se ubican unas naves industriales, probablemente construidas con anterioridad, a las que se accede a través de los bajos comerciales de los edificios.

La edificación plurifamiliar de planta baja más cuatro alturas, se distribuye mediante un zaguán y escalera central y dos viviendas por planta, una a cada lado de la caja de escalera.

En planta baja existen dos locales comerciales, siendo el derecho el que se prolonga en una de las naves industriales del patio de manzana, objeto del presente proyecto.

Así pues, en lo que respecta a este proyecto se tratará de dotar al conjunto del establecimiento de la instalación de climatización y ventilación que necesita para su correcta utilización.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL A REFORMAR

El local se desarrolla pues a lo largo del bajo del edificio plurifamiliar y en la totalidad de la nave posterior. Ambos espacios se conectan por un tercero cubierto con una cubierta a un agua inclinada hacia la edificación plurifamiliar.

El local comercial tiene unas dimensiones de 4,60 x 19 m y una altura de 3,77 m, mientras que la nave tiene unas dimensiones totales de 31 x 10 m, con el arranque de los cuchillos de 4,90 metros y la cota de cumbrera a 7,67 m. En la parte inicial de la nave existe un altillo de madera de 4,60 metros de profundidad apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo.

El sistema estructural visible en el bajo comercial y que corresponde a la edificación plurifamiliar se compone de una estructura vertical de pórticos de hormigón armado paralelos a fachada y forjados unidireccionales de viguetas de hormigón. Las fachadas principal y posterior están construidas con cerramientos de ladrillo enfoscado y pintado.

El volumen central que hace de charnela está construido entre muros medianeros de medio pie de ladrillo macizo y se cubre con una cubierta inclinada con correas de madera y cobertura de chapa de fibrocemento con amianto.

La nave posterior se construye con una una estructura vertical de pilares de ladrillo de 50 x 30 cm arriostrados por los muros perimetrales de fábrica maciza de medio pie, sobre la que descansan unas cerchas de madera con cordón inferior metálico. Sobre ellas, las correas de madera soportan una cobertura de fibrocemento con amianto.

El edificio de viviendas se encuentra en uso y en buen estado de conservación. La nave posterior donde se ubicará el espacio de oficina también está en uso y su estado de conservación es bueno a excepción de la cobertura de fibrocemento que presenta roturas y perforaciones, que además de ser perjudiciales para la salud por el amianto que desprende, son la causa de varias entradas de agua en la misma.

Todas instalaciones del local están en uso y la edificación dispone de conexión a todas las redes de suministros municipales.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL REFORMADO

Se pretende la instalación de un espacio de oficina compartida, que se distribuirá de la siguiente forma:

En local comercial se configura como un espacio de paso, donde se disponen los espacios de aseo, y abierto al patio situado tras la edificación previo al acceso a la nave donde se ubican los espacios de estancia de la intervención. Este patio surge de la demolición de la cubierta inclinada en mal estado de conservación generando un patio similar al existente el en otro bajo de la edificación así como en el resto de edificaciones similares de la manzana. El acceso a la nave se produce a través de un vestíbulo de independencia mejorando su protección contra incendios, y en ella se distribuye primero una zona común con tres salas de reuniones bajo el altillo y un área de office, y un área de oficina abierta con capacidad para 40 puestos de trabajo. En el altillo superior se alojan tres pequeñas salas de oficinas pequeñas de con tres puestos de trabajo

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Dada la situación de fuera de ordenación diferido según el planeamiento vigente las obras a desarrollar deben ser de mantenimiento del inmueble mientras dure su vida útil, siendo su coste inferior al 50% de su reposición en base a los precios fijados por el Instituto Valenciano de la Edificación. Dichas obras se describen brevemente en el presente apartado y se desarrollan en el documento adjunto de presupuesto.

Sistema estructural

Las obras previstas sólo afectan a la estructura de correas de la cubierta intermedia entre el edificio de viviendas y la nave cuyo estado es deficiente. En la nave se mantiene la estructura generalasí como la del altillo cuya capacidad portante es suficiente para el uso al que se destina.

Sistema envolvente

Cubierta

La cubierta actual de fibrocemento con amianto será levantada y retirada y se sustituirá por una cubierta formada por un panel Tabihaus 8/50/8 compuesto de dos capas de sal de sulfito de magnesio de 8mm y aislante intermedio de poliestireno extruido XPS de 50mm, una lámina impermeable y traspirable y una cobertura de chapa perfilada de acero de 6mm de espesor sobre perfiles de apoyo. En ella se abren 6 lucernarios que permiten iluminar la nave y ventilarla.

Fachadas

La fachada al patio interior de la nave se aislará mediante un trasdosado interior de ladrillo en la planta baja y de tabiquería ligera de yeso laminado en el altillo, para mejorar junto a la sustitución de la cubierta la eficiencia energética de la nave.

Sistema de compartimentación

La distribución interior de la zona de aseos se realizará con tabiquería de ladrillo perforado mientras que la compartimentación de las oficinas pequeñas del altillo se realizará con tabiquería ligera de yeso con objeto de no incrementar la sobrecarga del mismo.

Sistema de acabados

Paramentos verticales

Los paramentos verticales se pintarán, y los aseos se alicatarán con piezas cerámicas monocolor de 15x15 cm tomadas con mortero cola hasta una altura de 2 m.

Techos

El techo del local comercial y de la nave se protegerá del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. En los aseos y en las oficinas pequeñas del altillo se colocará un falso techo yeso laminado.

Tanto el panel de sal de cobertura como las correas inferiores de madera actuales de la nave se protegerán del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida.Las cerchas de madera se protegerán del fuego mediante un barniz intumescente.

Solados

Se eliminará el adoquinado existente en la zona de acceso y se sustituirá por pavimento de rasilla cerámica de 14 x 28 cm y por una solera de hormigón de 10 cm con acabado pulido. En la nave se mantendrá el pavimento de hormigón existente y se realizará un tratamiento superficial de endurecimiento y pulido.

Carpinterías

La carpintería interior se realizará con escuadrías de pino laricio y acristalamiento laminar.

Se colocan dos puertas cortafuegos de acero galvanizado para mantener la separación del vestíbulo de independencia respecto al pasillo protegido y la oficina abierta. Los huecos de fachada se cierran con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

Superficies del local

CUADRO DE SUPERFICIES

Superficie útil local reformado			
EN	Entrada	18,19	m2
PP	Pasillo protegido	53,76	m2
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2
A1	Aseo 1	3,08	m2
A2	Aseo 2	3,11	m2
A3	Aseo 3	3,28	m2
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2
CW	Espacio coworking	245,97	m2
SR1	Sala de reunión 1	11,05	m2
SR2	Sala de reunión 2	11,07	m2
CI	Cabinas individuales	11,05	m2
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2
PA	Pasillo altillo	10,69	m2
Superficie útil		432,31	m2

Superficie construida local		
Superficie construida planta baja	400,31	m2
Superficie construida planta primera	49,29	m2
Superficie construida total	449,60	m2

Sistema de acondicionamiento ambiental

El estableciemiento dispondrá de un sistema de climatización con 8 unidades interiores modelo PFFY-P50CVM-E Y 6 unidades interiores del modelo PKFY-P32VHM-E conectadas a dos unidades exteriores modelo PUMY-P250YBM2 marca Mitsubishi Electric, situadas en la cubierta de nuestro establecimiento en el patio interior de manzana.

El sistema de climatización que se plantea bajo el alcance del presente proyecto es un sistema de climatización actual de alta eficiencia energética, adaptado a la distribución que se proyecta de las dependencias y con un sistema de control centralizado que gestiona el uso y ahorro energético de la instalación. La instalación de este sistema de climatización conllevará aparejado una baja potencia eléctrica instalada y sobre todo un importante ahorro energético.

El sistema de instalación previsto para la climatización del edificio que nos ocupa será un sistema de climatización de volumen de refrigerante variable cuya principal ventaja es la posibilidad de conectar múltiples unidades interiores, todas ellas independientes entre sí, dando la máxima flexibilidad al sistema. Además, la regulación inverter de los compresores adapta en cada momento el consumo a la demanda de las unidades interiores, siendo óptima su eficiencia energética tanto a carga nominal como a cargas parciales.

Los sistemas de volumen de refrigerante variables son soluciones integrales que se desarrollan en base a criterios de flexibilidad, zonificación, y bajo nivel sonoro, condiciones más relevantes en climatización. La flexibilidad se obtiene dando un funcionamiento completamente independiente a cada unidad interior, consiguiendo de esta forma los requerimientos de confort de su zona de actuación.

La eficiencia energética de la instalación se maximiza al funcionar solamente las máquinas de aquellas zonas que así lo requieran y de acuerdo con las necesidades térmicas de la zona, lo que facilita un ahorro energético de entre un 25 al 35 % respecto a un sistema de climatización centralizado. Además de adaptar las condiciones de confort de una zona más personalizada a los usuarios.

El factor de contaminación ambiental por ruido queda minimizado, ya que, las unidades interiores son las más silenciosas de su género, evitando el cansancio y estrés producidos por ruido muy comunes en las instalaciones convencionales y centralizadas.

El sistema de climatización a instalar será de alta eficiencia energética y permitirá por si sólo mejorar la clasificación energética del edificio.

Las unidades exteriores de climatización serán homologadas con unos coeficientes energéticos estacionales mínimos: SEER de 6,28 y SCOP de 4,22 según la norma EN-14825.

Se ha optado por la instalación de unidades interiores tipo split en las dos salas de reuniones, en la sala de cabinas individuales y en las tres oficnias de la planta altillo, mientras que en el resto de las zonas se ha optado por unidades interiores de suelo.

El sistema de climatización dispondrá de un sistema de gestión y control centralizado del mismo fabricante que los equipos de producción térmica.

Las distintas dependencias dispondrán de sensores de temperatura/presencia que apaguen o minoricen las condiciones de confort del despacho cuando no estén ocupados.

Se dota a la instalación de un sistema de ventilación de acuerdo con la IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior del RITE.

Así pues, para climatizar el conjunto de nuestro establecimiento se dispondrás de dos unidades exteriores, de las características que se detallarán a continuación, que quedará instalada en el exterior del edificio. Desde ahí, dichas unidades exteriores dará servicio a las distintas unidades interiores que quedarán instaladas en cada una de las dependencias.

La instalación se adecuará a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. No se prevé el riesgo de la aparición de legionelosis.

1.1.1 Titular

La titular de las instalaciones de climatización y ventilación objeto de este proyecto es la mercantil BEETLIVING MANAGEMENT, SL, con cif número B05310545 y con domicilio fiscal en c/ Conde de Altea, número 22, pta. 4 de la ciudad de Valenciae (46005, Valencia).

1.1.2 Emplazamiento

La situación del edificio objeto del presente proyecto, el cual se pretende dotar de instalación de climatización y ventilación, es en la calle Planas, número 47 bajo derecho, de la ciudad de Valencia (46004, Valencia).

1.1.3 Potencia Térmica (nominal o de placa) de los generadores

Así pues, para el conjunto del estableciemiento que nos ocupa, la producción de frío se realiza con dos máquinas de bomba de calor.

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose su ubicación y potencia frigorífica y calorífica:

equipos autónomos	instalación de climatización				
modelo	zona	unidades	potencia frio (kW)	potencia calor (kW)	potencia electrica
PUMY-P250YBM, de la marca mitsubishi	planta baja y altillo	2	28	31,5	8,21/7,41 Kw

1.1.4 Potencia eléctrica absorbida

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose su ubicación y potencia eléctrica:

instalación de climatización			
modelo	unidades	alimentación	potencia electrica
PUMY-P250YBM, de la marca mitsubishi	2	400 V -III-50 Hz	8,21/7,41 Kw

1.1.5 Caudal en m³/h

1.1.5.1.- Objeto estudio

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio. El estudio se realiza sobre el conjunto de las estancias del edificio que nos ocupa.

1.1.5.2.- Descripción de la instalación de ventilación

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante recuperador de calor, distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

El recuperador de calor, se situarán en el interior del edificio (en en el falso teto de la oficina 2 del altillo) previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

1.1.5.3.- Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1 del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

1.1.5.4.- Distribución equipos por estancias

En la siguiente tabla se muestran las estancias incluidas en el estudio de ventilación con sus respectivas ocupaciones y superficies, así como los equipos necesarios para satisfacer la demanda de ventilación determinando el caudal de aire primario y el caudal de aire recirculado.

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

1.1.5.5.- Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los recuperadores de calor requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

-Filtros: cambio cada 18 meses.

1.1.5.6.- Equipos utilizados.

Los modelos de ventilación y renovación utilizados será un recuperador de calor. No obstante, para las zonas, cuya presencia de personas será ocasional y la razón de ventilación atiende a otros motivos, se opta por la instalación de cajas de ventilación o ventiladores murales convencionales.

De esta manera, para el conjunto del establecimiento que nos ocupa tenemos el siguiente equipo:

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m^3/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

- Aseos:

Para determinar la ventilación necesaria para lavabos y aseos públicos, el RITE en su instrucción ITE 02.2.2 nos remite a la norma UNE 100.011-91, la cual indica un caudal de 90 m^3/h "..para cada inodoro o urinario..". En esta instrucción, no se determinan necesidades para duchas u otros elementos como lavamanos.

Por nuestra parte, entendemos que estas estancias no pueden quedar sin ventilación, así que en cada caso añadiremos una cantidad de aire a extraer estimada en función del volumen del cada aseo para evitar olores y humedades.

estancia	elementos	según RITE (90 m^3/h para cada inodoro o urinario)	ventilación propuesta
aseo CL	- 1 inodoros - 1 lavamanos - 1 ducha	90 m^3/h	100 m^3/h
aseo A1	- 1 inodoro - 1 lavamanos -	90 m^3/h	100 m^3/h
aseo A2	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m^3/h	100 m^3/h
aseo A3	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m^3/h	100 m^3/h
aseo AM	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m^3/h	100 m^3/h

El caudal necesario para la ventilación de estas dependencias será pues de 500 m^3/h en total. Instalaremos un ventilador en línea para cada una de las zona de servicios higiénicos, tal y como se detalla en la documentación gráfica, concretamente el modelo TD-500/150-160 SILENT 3V de la marca S&P, o similar.

Estos equipos cuentan con las siguientes características:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS
Serie TD-SILENT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m^3/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura de trabajo (°C)	Peso (kg)	Ø Conducto (mm)	Interruptor de 3 velocidades opcional	Regulador de tensión opcional
TD-500/150-160 SILENT 3V	2480	59	0,26	550	27	-20/+60	6	150/160	COM-3 INTER 4P	RMB-1,5 REB-1
	2060	50	0,22	450	22					
	1610	45	0,2	350	17					

Cada estancia estará dotada de un sistema de ventilación independiente y todos desembocarían en un conducto común por donde saldría el aire al exterior. Dentro de cada aseo, en el conducto, se colocaría una compuerta antirretorno para evitar la entrada de aire procedente de los demás aseos y este conducto se ramificaría para ubicar rejillas de aspiración lo más directamente posible sobre cada uno de los puntos contaminantes.

La extracción del aire de estas dependencias se realizará a través de conductos de Ø10 cm, de aluminio flexible que verterán al exterior del edificio.

- Zona público:

Para la zona de público se seguirán las prescripciones establecidas en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Categoría de la calidad del aire interior.

De acuerdo con las categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios establecidas por la IT1.1.4.2.2 tendremos que nuestro establecimiento deberá alcanzar, como mínimo, la siguiente categoría de calidad del aire interior (IDA): IDA 2 (aire de buena calidad), pues ésta es la categoría que deben alcanzar las oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar la categoría de calidad del aire interior que se ha indicado anteriormente se calculará de acuerdo con el procedimiento que se desarrolla a continuación.

Planta baja:

En nuestro establecimiento se instalará un recuperador de calor, que garantizará la renovación de aire en dichas estancias, con los filtros reglamentarios, se utilizará la marca MITSUBISHI (o similar), concretamente el modelo LGH-250RVXT-E (230V 50/60) que dará servicio al conjunto de las plantas.

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se emplearán los caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona que aparecen en la tabla 1.4.2.1 de la IT1.1.4.2.3, que son los siguientes:

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3

otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Teniendo en cuenta que el aforo de nuestro establecimiento, en condiciones normales de funcionamiento, es de 50 personas (hemos considerado para este cálculo sólo las dependencias a las que da servicio esta máquina), necesitaremos para nuestro establecimiento un caudal de entrada de aire fresco al interior del mismo de 2.250 m³/h:

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

En cumplimiento de la 1.2.4.5.2, y al ser el caudal de extracción de aire superior a los 0,5 m³/s (para el conjunto del edificio) que establece esta instrucción técnica, será obligatoria la instalación de recuperador de calor. De esta manera, para garantizar el caudal de renovación de aire de las zonas estudiadas en este apartado, que hemos obtenido en el párrafo anterior se instalará un recuperador de calor que introducirá el aire del exterior al interior del local y lo extraerá del interior al exterior, siguiendo el trazado que se detalla en la documentación gráfica del presente proyecto.

Este recuperador de calor quedará instalado en el interior del falso techo de la oficna 2 de planta altillo y tomará el aire limpio del exterior a través de unas rejillas que se dispondrán en la cubierta del edificio y lo introducirá en el interior del local a través de una red de conductos que discurrirán po el local introduciendo el aire a través de rejillas. De la misma manera, extraerá el aire del interior al exterior del edificio.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el establecimiento. Las clases de filtración mínimas a utilizar, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5 de la IT1.1.4.2.4 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

En nuestro caso tenemos que para una calidad de aire exterior (ODA) de ODA 1, esto es, aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal (por ejemplo, polen) y para una calidad del aire interior de IDA 2, tal como justificamos con anterioridad, la clase de filtración será F8.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como a la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor del 90%.

El tipo de recuperador de calor a utilizar será el siguiente, de la marca MITSUBISHI, o similar (1 unidad):

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

1.1.6 Capacidad Máxima de Ocupantes

Considerando que se trata de un edifico de reunión y trabajo, tendremos una ocupación de 50 pesonas.

1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS

1.2.1. - Autor del proyecto.

El autor del proyecto es Juan Chordá Guillem, ingeniero técnico industrial colegiado con el número 7881 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia. La dirección para notificaciones es c/ del sistar, número 17, de Quartell (46510, Valencia); teléfono 667739980 y e-mail juanchorda@cogitival.es.

1.2.2. - Director de la obra.

El director de la obra será también Juan Chordá Guillem, ingeniero técnico industrial colegiado con el número 7881 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia. La dirección para notificaciones es c/ del sistar, número 17, de Quartell (46510, Valencia); teléfono 667739980 y e-mail juanchorda@cogitival.es.

1.2.3. - Instalador autorizado.

Se desconoce en el momento de la redacción de presente proyecto.

1.2.4. - Empresa instaladora

Se desconoce en el momento de la redacción de presente proyecto.

1.3. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto describir las características técnicas de la instalación de climatización y ventilación que se van a realizar en el establecimento objeto de este proyecto que se va a destinar a Coworking, con el fin de asegurar las condiciones ambientales precisas para el confort de los ocupantes.

1.4. LEGISLACIÓN APLICABLE

Instalación de climatización de frío/calor, calefacción, aerotermia, ACS y/o sustitución de máquina térmica.

NORMATIVA ESTATAL

Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.1992

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificacióny sus modificaciones.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

NORMATIVA AUTONOMICA

Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las Consellerias de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

1.5. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación en la que se ubica el local objeto del presente proyecto es un edificio plurifamiliar edificado en 1953 y forma parte de una manzana con fachada a la calle Planas. Tras este frente edificado se ubican unas naves industriales, probablemente construidas con anterioridad, a las que se accede a través de los bajos comerciales de los edificios.

La edificación plurifamiliar de planta baja más cuatro alturas, se distribuye mediante un zaguán y escalera central y dos viviendas por planta, una a cada lado de la caja de escalera.

En planta baja existen dos locales comerciales, siendo el derecho el que se prolonga en una de las naves industriales del patio de manzana, objeto del presente proyecto.

Así pues, en lo que respecta a este proyecto se tratará de dotar al conjunto del establecimiento de la instalación de climatización y ventilación que necesita para su correcta utilización.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL A REFORMAR

El local se desarrolla pues a lo largo del bajo del edificio plurifamiliar y en la totalidad de la nave posterior. Ambos espacios se conectan por un tercero cubierto con una cubierta a un agua inclinada hacia la edificación plurifamiliar.

El local comercial tiene unas dimensiones de 4,60 x 19 m y una altura de 3,77 m, mientras que la nave tiene unas dimensiones totales de 31 x 10 m, con el arranque de los cuchillos de 4,90 metros y la cota de cumbrera a 7,67 m. En la parte inicial de la nave existe un altillo de madera de 4,60 metros de profundidad apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo.

El sistema estructural visible en el bajo comercial y que corresponde a la edificación plurifamiliar se compone de una estructura vertical de pórticos de hormigón armado paralelos a fachada y forjados unidireccionales de viguetas de hormigón. Las fachadas principal y posterior están construidas con cerramientos de ladrillo enfoscado y pintado.

El volumen central que hace de charnela está construido entre muros medianeros de medio pie de ladrillo macizo y se cubre con una cubierta inclinada con correas de madera y cobertura de chapa de fibrocemento con amianto.

La nave posterior se construye con una una estructura vertical de pilares de ladrillo de 50 x 30 cm arriostrados por los muros perimetrales de fábrica maciza de medio pie, sobre la que descansan unas cerchas de madera con cordón inferior metálico. Sobre ellas, las correas de madera soportan una cobertura de fibrocemento con amianto.

El edificio de viviendas se encuentra en uso y en buen estado de conservación. La nave posterior donde se ubicará el espacio de oficina también está en uso y su estado de conservación es bueno a excepción de la cobertura de fibrocemento que presenta roturas y perforaciones, que además de ser perjudiciales para la salud por el amianto que desprende, son la causa de varias entradas de agua en la misma.

Todas instalaciones del local están en uso y la edificación dispone de conexión a todas las redes de suministros municipales.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL REFORMADO

Se pretende la instalación de un espacio de oficina compartida, que se distribuirá de la siguiente forma:

En local comercial se configura como un espacio de paso, donde se disponen los espacios de aseo, y abierto al patio situado tras la edificación previo al acceso a la nave donde se ubican los espacios de estancia de la intervención. Este patio surge de la demolición de la cubierta inclinada en mal estado de conservación generando un patio similar al existente el en otro bajo de la edificación así como en el resto de edificaciones similares de la manzana. El acceso a la nave se produce a través de un vestíbulo de independencia mejorando su protección contra incendios, y en ella se distribuye primero una zona común con tres salas de reuniones bajo el altillo y un área de office, y un área de oficina abierta con capacidad para 40 puestos de trabajo. En el altillo superior se alojan tres pequeñas salas de oficinas pequeñas de con tres puestos de trabajo

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Dada la situación de fuera de ordenación diferido según el planeamiento vigente las obras a desarrollar deben ser de mantenimiento del inmueble mientras dure su vida útil, siendo su coste inferior al 50% de su reposición en base a los precios fijados por el Instituto Valenciano de la Edificación. Dichas obras se describen brevemente en el presente apartado y se desarrollan en el documento adjunto de presupuesto.

Sistema estructural

Las obras previstas sólo afectan a la estructura de correas de la cubierta intermedia entre el edificio de viviendas y la nave cuyo estado es deficiente. En la nave se mantiene la estructura generalasí como la del altillo cuya capacidad portante es suficiente para el uso al que se destina.

Sistema envolvente

Cubierta

La cubierta actual de fibrocemento con amianto será levantada y retirada y se sustituirá por una cubierta formada por un panel Tabihaus 8/50/8 compuesto de dos capas de sal de sulfito de magnesio de 8mm y aislante intermedio de poliestireno extruido XPS de 50mm, una lámina impermeable y traspirable y una cobertura de chapa perfilada de acero de 6mm de espesor sobre perfiles de apoyo. En ella se abren 6 lucernarios que permiten iluminar la nave y ventilarla.

Fachadas

La fachada al patio interior de la nave se aislará mediante un trasdosado interior de ladrillo en la planta baja y de tabiquería ligera de yeso laminado en el altillo, para mejorar junto a la sustitución de la cubierta la eficiencia energética de la nave.

Sistema de compartimentación

La distribución interior de la zona de aseos se realizará con tabiquería de ladrillo perforado mientras que la compartimentación de las oficinas pequeñas del altillo se realizará con tabiquería ligera de yeso con objeto de no incrementar la sobrecarga del mismo.

Sistema de acabados

Paramentos verticales

Los paramentos verticales se pintarán, y los aseos se alicatarán con piezas cerámicas monocolor de 15x15 cm tomadas con mortero cola hasta una altura de 2 m.

Techos

El techo del local comercial y de la nave se protegerá del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. En los aseos y en las oficinas pequeñas del altillo se colocará un falso techo yeso laminado.

Tanto el panel de sal de cobertura como las correas inferiores de madera actuales de la nave se protegerán del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida.Las cerchas de madera se protegerán del fuego mediante un barniz intumescente.

Solados

Se eliminará el adoquinado existente en la zona de acceso y se sustituirá por pavimento de rasilla cerámica de 14 x 28 cm y por una solera de hormigón de 10 cm con acabado pulido. En la nave se mantendrá el pavimento de hormigón existente y se realizará un tratamiento superficial de endurecimiento y pulido.

Carpinterías

La carpintería interior se realizará con escuadrías de pino laricio y acristalamiento laminar.

Se colocan dos puertas cortafuegos de acero galvanizado para mantener la separación del vestíbulo de independencia respecto al pasillo protegido y la oficina abierta. Los huecos de fachada se cierran con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

Superficies del local

CUADRO DE SUPERFICIES

Superficie útil local reformado			
EN	Entrada	18,19	m2
PP	Pasillo protegido	53,76	m2
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2
A1	Aseo 1	3,08	m2
A2	Aseo 2	3,11	m2
A3	Aseo 3	3,28	m2
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2
CW	Espacio coworking	245,97	m2
SR1	Sala de reunión 1	11,05	m2
SR2	Sala de reunión 2	11,07	m2
CI	Cabinas individuales	11,05	m2
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2
PA	Pasillo altillo	10,69	m2
Superficie útil		432,31	m2

Superficie construida local		
Superficie construida planta baja	400,31	m2
Superficie construida planta primera	49,29	m2
Superficie construida total	449,60	m2

Sistema de acondicionamiento ambiental

El estableciemiento dispondrá de un sistema de climatización con 8 unidades interiores modelo PFFY-P50CVM-E Y 6 unidades interiores del modelo PKFY-P32VHM-E conectadas a dos unidades exteriores modelo PUMY-P250YBM2 marca Mitsubishi Electric, situadas en la cubierta de nuestro establecimiento en el patio interior de manzana.

El sistema de climatización que se plantea bajo el alcance del presente proyecto es un sistema de climatización actual de alta eficiencia energética, adaptado a la distribución que se proyecta de las dependencias y con un sistema de control centralizado que gestiona el uso y ahorro energético de la instalación. La instalación de este sistema de climatización conllevará aparejado una baja potencia eléctrica instalada y sobre todo un importante ahorro energético.

El sistema de instalación previsto para la climatización del edificio que nos ocupa será un sistema de climatización de volumen de refrigerante variable cuya principal ventaja es la posibilidad de conectar múltiples unidades interiores, todas ellas independientes entre sí, dando la máxima flexibilidad al sistema. Además, la regulación inverter de los compresores adapta en cada momento el consumo a la demanda de las unidades interiores, siendo óptima su eficiencia energética tanto a carga nominal como a cargas parciales.

Los sistemas de volumen de refrigerante variables son soluciones integrales que se desarrollan en base a criterios de flexibilidad, zonificación, y bajo nivel sonoro, condiciones más relevantes en climatización. La flexibilidad se obtiene dando un funcionamiento completamente independiente a cada unidad interior, consiguiendo de esta forma los requerimientos de confort de su zona de actuación.

La eficiencia energética de la instalación se maximiza al funcionar solamente las máquinas de aquellas zonas que así lo requieran y de acuerdo con las necesidades térmicas de la zona, lo que facilita un ahorro energético de entre un 25 al 35 % respecto a un sistema de climatización centralizado. Además de adaptar las condiciones de confort de una zona más personalizada a los usuarios.

El factor de contaminación ambiental por ruido queda minimizado, ya que, las unidades interiores son las más silenciosas de su género, evitando el cansancio y estrés producidos por ruido muy comunes en las instalaciones convencionales y centralizadas.

El sistema de climatización a instalar será de alta eficiencia energética y permitirá por si sólo mejorar la clasificación energética del edificio.

Las unidades exteriores de climatización serán homologadas con unos coeficientes energéticos estacionales mínimos: SEER de 6,28 y SCOP de 4,22 según la norma EN-14825.

Se ha optado por la instalación de unidades interiores tipo split en las dos salas de reuniones, en la sala de cabinas individuales y en las tres oficnias de la planta altillo, mientras que en el resto de las zonas se ha optado por unidades interiores de suelo.

El sistema de climatización dispondrá de un sistema de gestión y control centralizado del mismo fabricante que los equipos de producción térmica.

Las distintas dependencias dispondrán de sensores de temperatura/presencia que apaguen o minoricen las condiciones de confort del despacho cuando no estén ocupados.

Se dota a la instalación de un sistema de ventilación de acuerdo con la IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior del RITE.

Así pues, para climatizar el conjunto de nuestro establecimiento se dispondrás de dos unidades exteriores, de las características que se detallarán a continuación, que quedará instalada en el exterior del edificio. Desde ahí, dichas unidades exteriores dará servicio a las distintas unidades interiores que quedarán instaladas en cada una de las dependencias.

La instalación se adecuará a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. No se prevé el riesgo de la aparición de legionelosis.

1.5.1. Uso del edificio

Se trata de un edificio de uso residencial con plantas bajas destinadas a locales comerciales.

1.5.2. Ocupación máxima según DB-SI vigente

Tal y como ya hemos calculado anteriormente, la ocupación del edificio es de 50 personas.

1.5.3. Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.

Las superficies y volúmenes por planta, parciales y totales se detallan, se resumen a continuación:

planta	superficie útil	volumen
planta baja	385,01 m²	1.591,35 m³
planta altillo	47,30 m²	122,98 m³
total edificio	432,31 m²	1.714,33 m³

1.5.4. Edificaciones colindantes

El edificio que nos ocupa se encuentra ubicado en el interior de una parcela urbana, rodeado de edificios de uso comercial (naves de su misma tipología) en sus dos medianeras laterales. En el caso de la medianera posterior, ésta limita con una parcela sin edificar.

1.5.5. Horario de apertura y cierre del edificio

El edificio estará en funcionamiento en horario diurno.

1.5.6. Orientación

El edificio del presente proyecto destinado a oficinas-coworking, tiene su entrada principal orientada hacia el norte.

1.5.7. Locales sin climatizar

No se climatizarán los locales que quedan fuera del alcance de este proyecto. Esto es, no se climatiza la entrada al local, el vestíbulo de independencia y lo aseos.

1.5.8. Descripción de los cerramientos arquitectónicos

Se han descrito anteriormente, en el apartado 1.5 de la presente memoria.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.6.1. Sistema de instalación elegido

Sistema de acondicionamiento ambiental

El estableciemiento dispondrá de un sistema de climatización con 8 unidades interiores modelo PFFY-P50CVM-E Y 6 unidades interiores del modelo PKFY-P32VHM-E conectadas a dos unidades exteriores modelo PUMY-P250YBM2 marca Mitsubishi Electric, situadas en la cubierta de nuestro establecimiento en el patio interior de manzana.

El sistema de climatización que se plantea bajo el alcance del presente proyecto es un sistema de climatización actual de alta eficiencia energética, adaptado a la distribución que se proyecta de las dependencias y con un sistema de control centralizado que gestiona el uso y ahorro energético de la instalación. La instalación de este sistema de climatización conllevará aparejado una baja potencia eléctrica instalada y sobre todo un importante ahorro energético.

El sistema de instalación previsto para la climatización del edificio que nos ocupa será un sistema de climatización de volumen de refrigerante variable cuya principal ventaja es la posibilidad de conectar múltiples unidades interiores, todas ellas independientes entre sí, dando la máxima flexibilidad al sistema. Además, la regulación inverter de los compresores adapta en cada momento el consumo a la demanda de las unidades interiores, siendo óptima su eficiencia energética tanto a carga nominal como a cargas parciales.

Los sistemas de volumen de refrigerante variables son soluciones integrales que se desarrollan en base a criterios de flexibilidad, zonificación, y bajo nivel sonoro, condiciones más relevantes en climatización. La flexibilidad se obtiene dando un funcionamiento completamente independiente a cada unidad interior, consiguiendo de esta forma los requerimientos de confort de su zona de actuación.

La eficiencia energética de la instalación se maximiza al funcionar solamente las máquinas de aquellas zonas que así lo requieran y de acuerdo con las necesidades térmicas de la zona, lo que facilita un ahorro energético de entre un 25 al 35 % respecto a un sistema de climatización centralizado. Además de adaptar las condiciones de confort de una zona más personalizada a los usuarios.

El factor de contaminación ambiental por ruido queda minimizado, ya que, las unidades interiores son las más silenciosas de su género, evitando el cansancio y estrés producidos por ruido muy comunes en las instalaciones convencionales y centralizadas.

El sistema de climatización a instalar será de alta eficiencia energética y permitirá por si sólo mejorar la clasificación energética del edificio.

Las unidades exteriores de climatización serán homologadas con unos coeficientes energéticos estacionales mínimos: SEER de 6,28 y SCOP de 4,22 según la norma EN-14825.

Se ha optado por la instalación de unidades interiores tipo split en las dos salas de reuniones, en la sala de cabinas individuales y en las tres oficnias de la planta altillo, mientras que en el resto de las zonas se ha optado por unidades interiores de suelo.

El sistema de climatización dispondrá de un sistema de gestión y control centralizado del mismo fabricante que los equipos de producción térmica.

Las distintas dependencias dispondrán de sensores de temperatura/presencia que apaguen o minoricen las condiciones de confort del despacho cuando no estén ocupados.

Se dota a la instalación de un sistema de ventilación de acuerdo con la IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior del RITE.

Así pues, para climatizar el conjunto de nuestro establecimiento se dispondrás de dos unidades exteriores, de las características que se detallarán a continuación, que quedará instalada en el exterior del edificio. Desde ahí, dichas unidades exteriores dará servicio a las distintas unidades interiores que quedarán instaladas en cada una de las dependencias.

La instalación se adecuará a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. No se prevé el riesgo de la aparición de legionelosis.

1.6.2. Calidad de aire interior

1.- Objeto estudio

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio. El estudio se realiza sobre el conjunto de las estancias del edificio que nos ocupa.

2.- Descripción de la instalación de ventilación

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante recuperador de calor, distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

El recuperador de calor, se situarán en el interior del edificio (en en el falso teto de la oficina 2 del altillo) previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

3.- Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1 del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

4.- Distribución equipos por estancias

En la siguiente tabla se muestran las estancias incluidas en el estudio de ventilación con sus respectivas ocupaciones y superficies, así como los equipos necesarios para satisfacer la demanda de ventilación determinando el caudal de aire primario y el caudal de aire recirculado.

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina

Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

5.- Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los recuperadores de calor requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

-Filtros: cambio cada 18 meses.

6.- Equipos utilizados.

Los modelos de ventilación y renovación utilizados será un recuperador de calor. No obstante, para las zonas, cuya presencia de personas será ocasional y la razón de ventilación atiende a otros motivos, se opta por la instalación de cajas de ventilación o ventiladores murales convencionales.

De esta manera, para el conjunto del establecimiento que nos ocupa tenemos el siguiente equipo:

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

- Aseos:

Para determinar la ventilación necesaria para lavabos y aseos públicos, el RITE en su instrucción ITE 02.2.2 nos remite a la norma UNE 100.011-91, la cual indica un caudal de 90 m³/h "..para cada inodoro o urinario..". En esta instrucción, no se determinan necesidades para duchas u otros elementos como lavamanos.

Por nuestra parte, entendemos que estas estancias no pueden quedar sin ventilación, así que en cada caso añadiremos una cantidad de aire a extraer estimada en función del volumen del cada aseo para evitar olores y humedades.

estancia	elementos	según RITE (90 m³/h para cada inodoro o urinario)	ventilación propuesta
aseo CL	- 1 inodoros - 1 lavamanos - 1 ducha	90 m³/h	100 m³/h
aseo A1	- 1 inodoro - 1 lavamanos -	90 m³/h	100 m³/h
aseo A2	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo A3	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo AM	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h

El caudal necesario para la ventilación de estas dependencias será pues de 500 m³/h en total. Instalaremos un ventilador en línea para cada una de las zona de servicios higiénicos, tal y como se detalla en la documentación gráfica, concretamente el modelo TD-500/150-160 SILENT 3V de la marca S&P, o similar.

Estos equipos cuentan con las siguientes características:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS
Serie TD-SILENT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura de trabajo (°C)	Peso (kg)	Ø Conducto (mm)	Interruptor de 3 velocidades opcional	Regulador de tensión opcional
TD-500/150-160 SILENT 3V	2480	59	0,26	550	27	-20/+60	6	150/160	COM-3 INTER 4P	RMB-1,5 REB-1
	2060	50	0,22	450	22					
	1610	45	0,2	350	17					

Cada estancia estará dotada de un sistema de ventilación independiente y todos desembocarían en un conducto común por donde saldría el aire al exterior. Dentro de cada aseo, en el conducto, se colocaría una compuerta antirretorno para evitar la entrada de aire procedente de los demás aseos y este conducto se ramificaría para ubicar rejillas de aspiración lo más directamente posible sobre cada uno de los puntos contaminantes.

La extracción del aire de estas dependencias se realizará a través de conductos de Ø10 cm, de aluminio flexible que verterán al exterior del edificio.

- Zona público:

Para la zona de público se seguirán las prescripciones establecidas en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Categoría de la calidad del aire interior.

De acuerdo con las categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios establecidas por la IT1.1.4.2.2 tendremos que nuestro establecimiento deberá alcanzar, como mínimo, la siguiente categoría de calidad del aire interior (IDA): IDA 2 (aire de buena calidad), pues ésta es la categoría que deben alcanzar las oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar la categoría de calidad del aire interior que se ha indicado anteriormente se calculará de acuerdo con el procedimiento que se desarrolla a continuación.

Planta baja:

En nuestro establecimiento se instalará un recuperador de calor, que garantizará la renovación de aire en dichas estancias, con los filtros reglamentarios, se utilizará la marca MITSUBISHI (o similar), concretamente el modelo LGH-250RVXT-E (230V 50/60) que dará servicio al conjunto de las plantas.

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se emplearán los caudales de aire exterior, en dm³/s por persona que aparecen en la tabla 1.4.2.1 de la IT1.1.4.2.3, que son los siguientes:

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1

oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Teniendo en cuenta que el aforo de nuestro establecimiento, en condiciones normales de funcionamiento, es de 50 personas (hemos considerado para este cálculo sólo las dependencias a las que da servicio esta máquina), necesitaremos para nuestro establecimiento un caudal de entrada de aire fresco al interior del mismo de 2.250 m³/h:

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

En cumplimiento de la 1.2.4.5.2, y al ser el caudal de extracción de aire superior a los 0,5 m³/s (para el conjunto del edificio) que establece esta instrucción técnica, será obligatoria la instalación de recuperador de calor. De esta manera, para garantizar el caudal de renovación de aire de las zonas estudiadas en este apartado, que hemos obtenido en el párrafo anterior se instalará un recuperador de calor que introducirá el aire del exterior al interior del local y lo extraerá del interior al exterior, siguiendo el trazado que se detalla en la documentación gráfica del presente proyecto.

Este recuperador de calor quedará instalado en el interior del falso techo de la oficna 2 de planta altillo y tomará el aire limpio del exterior a través de unas rejillas que se dispondrán en la cubierta del edificio y lo introducirá en el interior del local a través de una red de conductos que discurrirán po el local introduciendo el aire a través de rejillas. De la misma manera, extraerá el aire del interior al exterior del edificio.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el establecimiento. Las clases de filtración mínimas a utilizar, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5 de la IT1.1.4.2.4 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

En nuestro caso tenemos que para una calidad de aire exterior (ODA) de ODA 1, esto es, aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal (por ejemplo, polen) y para una calidad del aire interior de IDA 2, tal como justificamos con anterioridad, la clase de filtración será F8.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como a la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos

sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor del 90%.

El tipo de recuperador de calor a utilizar será el siguiente, de la marca MITSUBISHI, o similar (1 unidad):

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

1.7. Elementos integrantes de la instalación

1.7.1. Equipos generadores

El estableciemiento dispondrá de un sistema de climatización con 8 unidades interiores modelo PFFY-P50CVM-E Y 6 unidades interiores del modelo PKFY-P32VHM-E conectadas a dos unidades exteriores modelo PUMY-P250YBM2 marca Mitsubishi Electric, situadas en la cubierta de nuestro establecimiento en el patio interior de manzana.

El sistema de climatización que se plantea bajo el alcance del presente proyecto es un sistema de climatización actual de alta eficiencia energética, adaptado a la distribución que se proyecta de las dependencias y con un sistema de control centralizado que gestiona el uso y ahorro energético de la instalación. La instalación de este sistema de climatización conllevará aparejado una baja potencia eléctrica instalada y sobre todo un importante ahorro energético.

El sistema de instalación previsto para la climatización del edificio que nos ocupa será un sistema de climatización de volumen de refrigerante variable cuya principal ventaja es la posibilidad de conectar múltiples unidades interiores, todas ellas independientes entre sí, dando la máxima flexibilidad al sistema. Además, la regulación inverter de los compresores adapta en cada momento el consumo a la demanda de las unidades interiores, siendo óptima su eficiencia energética tanto a carga nominal como a cargas parciales.

Los sistemas de volumen de refrigerante variables son soluciones integrales que se desarrollan en base a criterios de flexibilidad, zonificación, y bajo nivel sonoro, condiciones más relevantes en climatización. La flexibilidad se obtiene dando un funcionamiento completamente independiente a cada unidad interior, consiguiendo de esta forma los requerimientos de confort de su zona de actuación.

La eficiencia energética de la instalación se maximiza al funcionar solamente las máquinas de aquellas zonas que así lo requieran y de acuerdo con las necesidades térmicas de la zona, lo que facilita un ahorro energético de entre un 25 al 35 % respecto a un sistema de climatización centralizado. Además de adaptar las condiciones de confort de una zona más personalizada a los usuarios.

El factor de contaminación ambiental por ruido queda minimizado, ya que, las unidades interiores son las más silenciosas de su género, evitando el cansancio y estrés producidos por ruido muy comunes en las instalaciones convencionales y centralizadas.

El sistema de climatización a instalar será de alta eficiencia energética y permitirá por si sólo mejorar la clasificación energética del edificio.

Las unidades exteriores de climatización serán homologadas con unos coeficientes energéticos estacionales mínimos: SEER de 6,28 y SCOP de 4,22 según la norma EN-14825.

Se ha optado por la instalación de unidades interiores tipo split en las dos salas de reuniones, en la sala de cabinas individuales y en las tres oficnias de la planta altillo, mientras que en el resto de las zonas se ha optado por unidades interiores de suelo.

El sistema de climatización dispondrá de un sistema de gestión y control centralizado del mismo fabricante que los equipos de producción térmica.

Las distintas dependencias dispondrán de sensores de temperatura/presencia que apaguen o minoricen las condiciones de confort del despacho cuando no estén ocupados.

Se dota a la instalación de un sistema de ventilación de acuerdo con la IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior del RITE.

Así pues, para climatizar el conjunto de nuestro establecimiento se dispondrás de dos unidades exteriores, de las características que se detallarán a continuación, que quedará instalada en el exterior del edificio. Desde ahí, dichas unidades exteriores dará servicio a las distintas unidades interiores que quedarán instaladas en cada una de las dependencias.

La instalación se adecuará a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. No se prevé el riesgo de la aparición de legionelosis.

Para el conjunto de la instalación tenemos las siguientes unidades exteriores:

MODELO			PUMY-P250YBM
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	28 / 31,5
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	8,21 / 7,41
Eficiencia Energética	EER / COP		3,41 / 4,25
	SEER / SCOP (EN14825)		6,28 / 4,22
Interiores Conectables	Capacidad Total de la unidad exterior (kW)		50 ~ 130%
	Modelo / Cantidad	City Multi	P10 ~ P250 / 30
		Branch Box*	P15 ~ P50 / 12
		Mixto*	P10 ~ P250 / 25
Alimentación		Fases, V/Hz	3, 380~415V/50Hz
Intensidad Máxima		A	13,4
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	9,52/22,2
Nivel Sonoro (Refrigeración / Calefacción) *		dB(A)	55 / 61
Potencia Sonora (Refrigeración / Calefacción)		dB(A)	73 / 79
Ventilador	Caudal de aire	m^3/min	165
	Presión estática	Pa	30
Compresor	Tipo		Scroll Inverter
Refrigerante R410A	Pre-carga Kg / PCA / TCO_2 eq		9,3 / 2.088 / 19,4
Distancia frigorífica total (vertical)		m	310 (50)
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)		mm	1.050 x 1.662 x 460
Peso		kg	196
Rango de operación (refr./calef.)		°C	-5 ~ +52 Ts / -20 ~ +15 Th

1.7.2. Unidades terminales

Para cada una de las dependencias a climatizar tenemos las siguientes unidades interiores:

PLANTA BAJA

- ZONA DIÁFANA (8 unidades)

MODELO			PFFY-P50VCM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	5,6 / 6,3
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,052 / 0,052
Alimentación		Fases, V/Hz	1, 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,50 / 0,50
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35 / 12,7
Nivel Sonoro* (B/M/A)		dB(A)	28 / 31 / 34
Ventilador	Caudal de aire (B/M/A)	m³/min	10 / 11,5 / 13,5
	Presión estática	Pa	0 / 10 / 40 / 60
	Potencia	kW	0,096
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	690 x 900 x 200
Peso		kg	22,5

- DESPACHOS (3 unidad)

MODELO			PKFY-P32VHM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	3,6
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,04
Alimentación		Fases, V/Hz	1. 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,4/0,3
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35/12,7
Nivel Sonoro (B/M1/M2/A)		dB(A)	34 / 37 / 41
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min	9 / 10 / 11
	Potencia	kW	0,030
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 898 x 249
Peso		kg	13

PLANTA Altillo

- DESPACHOS (3 unidades)

MODELO			PKFY-P32VHM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	3,6
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,04
Alimentación		Fases, V/Hz	1. 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,4/0,3
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35/12,7
Nivel Sonoro (B/M1/M2/A)		dB(A)	34 / 37 / 41
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/ M2/A)	m³/min	9 / 10 / 11
	Potencia	kW	0,030
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 898 x 249
Peso		kg	13

- REJILLAS

Se han diseñado diferentes tipos de soluciones para la impulsión de aire tratado atendiendo a la arquitectura del local, disponibilidad en falsos techos, volumen del local y alturas.

Las rejillas se han calculado de forma que no se sobrepase en los locales el nivel de presión sonora especificado en el RITE, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la instrucción técnica de condiciones interiores de bienestar térmico del RITE.

VENTILACIÓN IMPULSIÓN/EXTRACIÓN

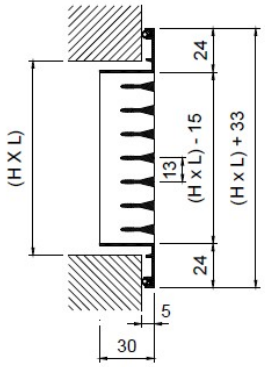
Por otro lado, para garantizar la entrada y salida del aire en cada una de las dependencias del edificio, se ha optado por la instalación de cada una de las siguientes tipologías de rejillas, en función del caudal de cada una de las dependencias a las que dan servicio:

1. Rejilla lineal Marca Madel modelo LMT+(O), en aluminio, para impulsión o retorno de aire, dimensiones 600x200 mm, con aletas fijas paralelas a la dimensión mayor, con acesorio PLRO/L/SP plenum con conexión circular, Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S". Fijación con tornillos ocultos, montada en falso techo.

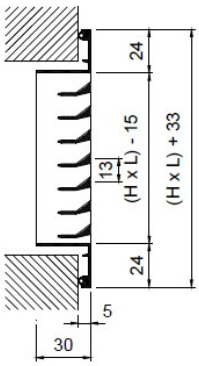
- Q max: 630 m³/h.

MADEL®

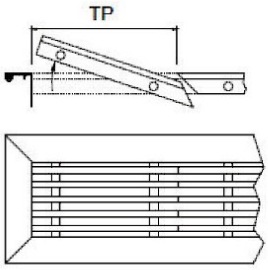
LMT



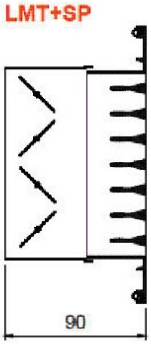
LMT-15



LMT+TP



LMT+SP



CLASIFICACIÓN

LMT Rejilla con ángulos de remate y aletas fijas a 0º, para longitudes ≤ 2 m.

LMT-15 Rejilla LMT de aletas fijas a 15º.
...-DD Rejilla de doble deflexión, con aletas posteriores orientables paralelas a la cota H.
...-ARI Rejilla con un solo ángulo de remate en lado izquierdo, para formar líneas > 2m.
...-ARD Rejilla con un solo ángulo de remate en lado derecho, para formar líneas > 2m.
...-INT Rejilla sin ángulos de remate, para formar líneas > 4m.

EMP Rejilla LMT sin bastidor.

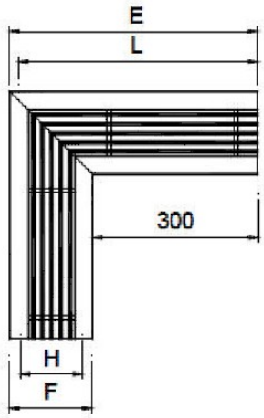
ACCESORIOS ACOPABLES

SP Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S".
TP Trampilla de acceso.
A90/LMT Rejilla inactiva, sin ángulos de remate, formando un ángulo de 90º.

SISTEMAS DE FIJACIÓN

(S) Clips. Precisa marco de montaje CM.
(O) Tornillo oculto. Precisa marco de montaje CM.
(T) Tornillos visibles.

LMT + TP



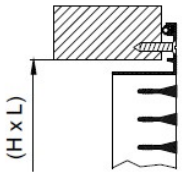
H	E	L	F
75	408	391,5	108
100	433	416,5	133
125	458	441,5	158
150	483	466,5	183
200	533	516,5	233
250	583	566.5	283
300	633	616.5	333

ACABADOS

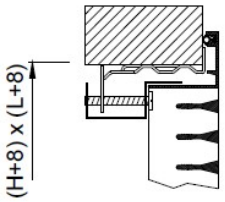
AA Anodizado color plata mate.
M9016 Lacado blanco similar al RAL 9016.
RAL... Lacado otros colores RAL.
RAL...LMT-DD Lacado otros colores RAL. Aletas posteriores en color negro.

TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

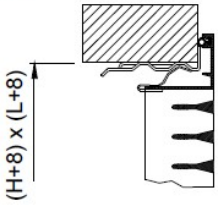
(T)



(O)



(S)

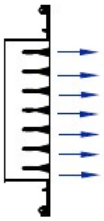


Sum. y col. de rejilla lineal con aletas fijas a 0º y paralelas a la cota mayor serie **LMT+SP+CM (S) M9016 dim. LxH**, construida en aluminio y lacado color blanco **M9016** con regulador de caudal de aletas opuestas, construido en acero electro-zincado lacado negro **SP**, fijación con clips **(S)** y marco de montaje **CM**.
Marca **MADEL**.

LMT

SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
75	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,032
100	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,017	0,020	0,022	0,027	0,031	0,036	0,041	0,045
150	0,010	0,014	0,018	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,046	0,054	0,062	0,070	0,078
200	0,014	0,019	0,025	0,031	0,036	0,041	0,046	0,052	0,063	0,073	0,084	0,095	0,106
250	0,018	0,025	0,031	0,039	0,045	0,052	0,059	0,065	0,079	0,093	0,106	0,120	0,133
300	0,022	0,030	0,038	0,047	0,054	0,063	0,071	0,079	0,095	0,112	0,128	0,145	0,161
350	0,026	0,036	0,046	0,056	0,066	0,076	0,085	0,095	0,115	0,135	0,155	0,174	0,194
400	0,030	0,041	0,052	0,064	0,075	0,086	0,098	0,109	0,131	0,154	0,177	0,199	0,222
450	0,034	0,046	0,059	0,072	0,084	0,097	0,110	0,122	0,148	0,173	0,198	0,224	0,249
500	0,038	0,052	0,066	0,080	0,094	0,108	0,122	0,136	0,164	0,192	0,220	0,249	0,277



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	3.5

Determinación del caudal de aire. Midiendo Vf en diferentes puntos de la rejilla hallamos Vfmed.

Q (l/s) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 1000
Q (m3/h) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 3600

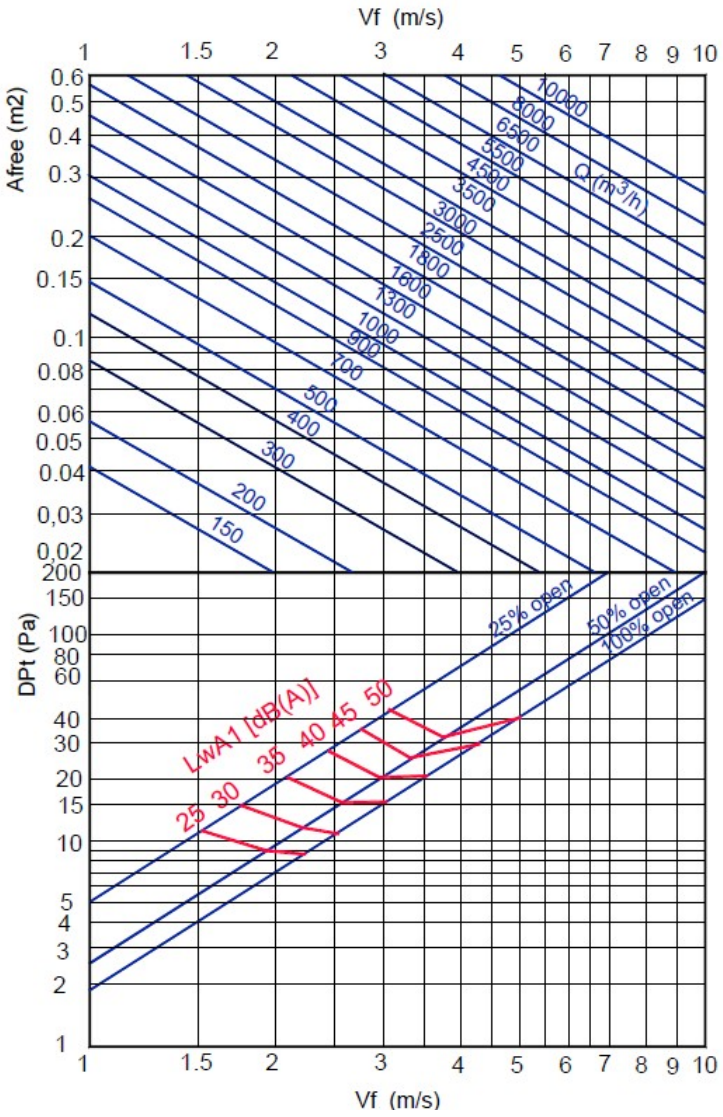
VALORES DE CORRECCIÓN PARA Lwa1.

Afree m2	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
Lwa1(kf)	-9	-6	-3	-	+4	+7

Valores del diagrama referidos a Afree = 0,1 m2.

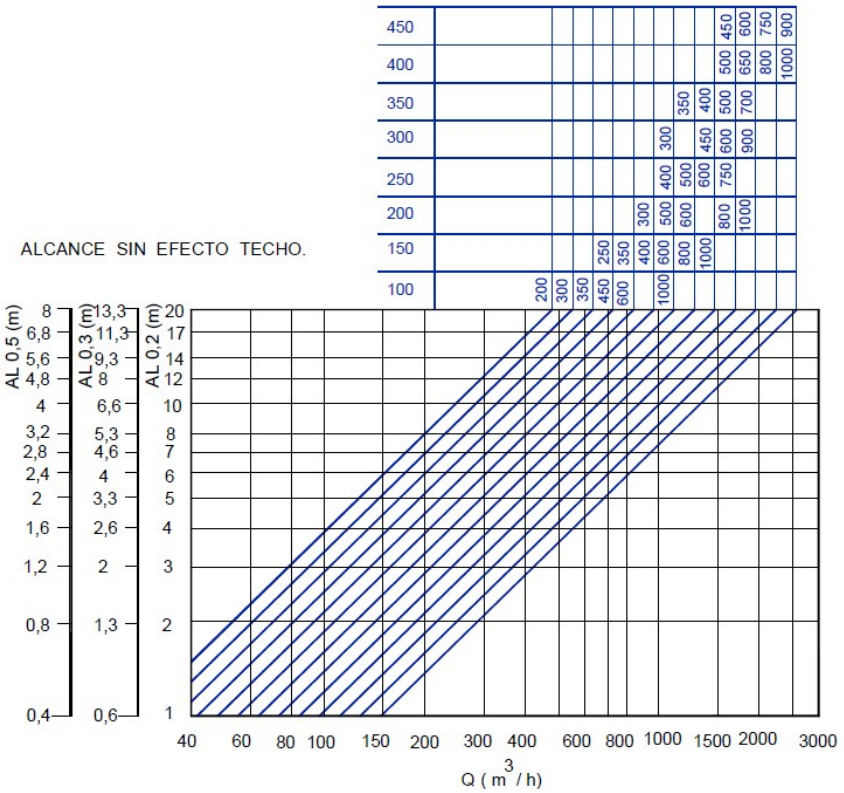
Lwa = Lwa1 + Kf

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.



MADEL®

LMT



POSICIÓN LAMAS 0°
SIN EFECTO TECHO

AL0,2

Lb = AL0,2 x 0,53

bv = AL0,2 x 0,12

bh = AL0,2 x 0,4

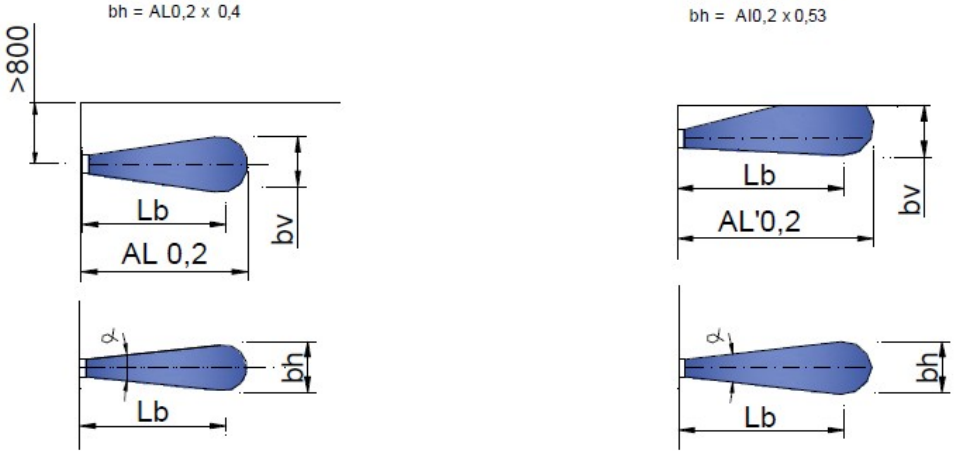
POSICIÓN LAMAS 0°
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33

Lb = AL0,2 x 0,7

bv = Al0,2 x 0,106

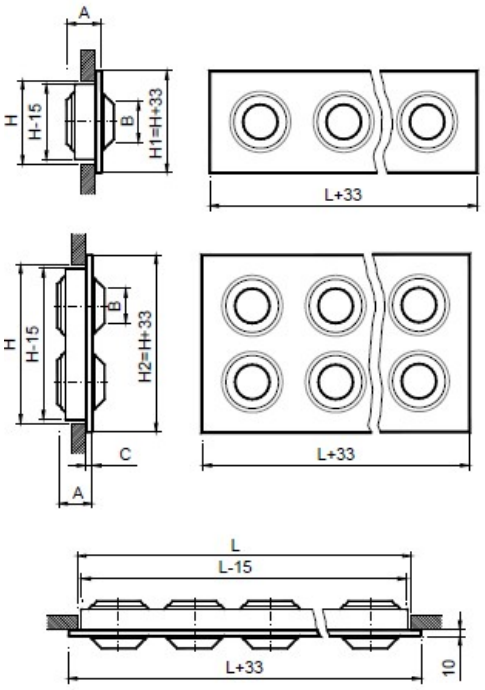
bh = Al0,2 x 0,53



2. Panel multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones, marca Madel, modelo KOO+PLRX (S) M9016 dim. 1000x200, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco M9016 u otro a definir por la D.F.,

fijación con clips (S) y plenum de conexión circular superior con regulador de caudal en el cuello PLRX-R y elementos necesarios para su montaje.

- Q: 256-1025 m^3/h.



CLASIFICACION

KOO Multi-tobera orientable manualmente.

MATERIAL

Toberas construidas en aluminio y placa en acero galvanizado. Juntas de rotación de material inmutable.

ACABADOS

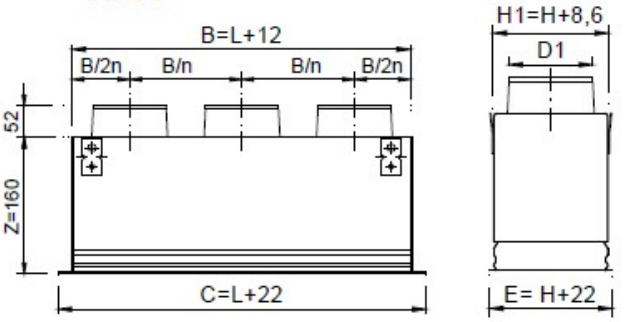
R9016S Pintado blanco RAL 9016 (60-70% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 (60-70% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 (85-95% brillo)
R9006M Pintado color aluminio RAL 9006 (20-30% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL.

Lx100	n Jets	Lx200	n Jets
200x100	2	200x200	4
300x100	3	300x200	6
400x100	4	400x200	8
500x100	5	500x200	10
600x100	6	600x200	12
700x100	7	700x200	14
800x100	8	800x200	16
900x100	9	900x200	18
1000x100	10	1000x200	20

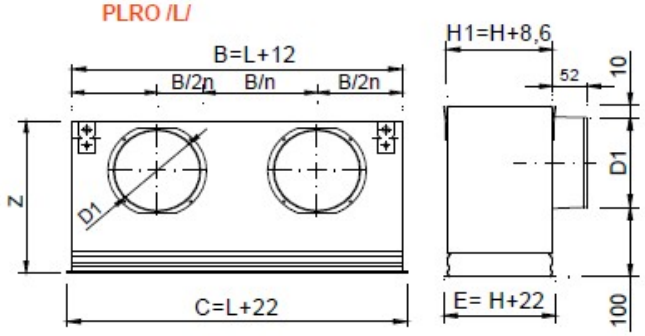
Lx150	n Jets	Lx300	n Jets
300x150	2	300x300	4
450x150	3	450x300	6
600x150	4	600x300	8
750x150	5	750x300	10
900x150	6	900x300	12
1050x150	7	1050x300	14
1200x150	8	1200x300	16

Ø	LxH	B	A	H1	H2	UN.	
80	Lx100	44	46	133	-	L/H	1 line
	Lx200	44	46	-	233	4x(L/H)	2 lines
125	Lx150	61	63	183	-	L/H	1 line
	Lx300	61	63	-	333	4x(L/H)	2 lines

PLRO/S/

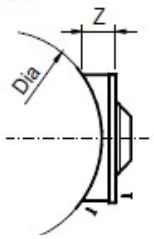


PLRO /L/



L x H	PLRO/S/	PLRO/L/	L x H	PLRO/S/	PLRO/L/
mm	D1 Ø	D1 Ø	mm	D1 Ø	D1 Ø
200x100	1/98	1/123	200x200	1/198	1/198
300x100	1/98	1/158	300x200	1/198	1/198
400x100	1/98	1/158	400x200	1/198	1/248
500x100	1/98	1/198	500x200	1/198	1/248
600x100	2/98	1/198	600x200	2/198	1/248
700x100	2/98	2/198	700x200	2/198	2/198
800x100	2/98	2/198	800x200	2/198	2/198
900x100	2/98	2/198	900x200	2/198	2/248
1000x100	2/98	2/198	1000x200	2/198	2/248
300x150	1/123	1/198	300x300	1/248	1/248
450x150	1/123	1/198	450x300	1/248	1/313
600x150	2/123	1/198	600x300	1/248	1/313
750x150	2/123	2/198	750x300	2/248	2/248
900x150	2/123	2/198	900x300	2/248	2/313
1050x150	2/123	2/198	1050x300	2/248	2/313
1200x150	3/123	3/198	1200x300	2/248	3/313

IEK



IEK - Diam. - L x H	Diam. duct Ø	Z
IEK- Ø - L x 100	200 - 1600	48
IEK- Ø - L x 150	250 - 1600	48
IEK- Ø - L x 200	315 - 1600	65
IEK- Ø - L x 300	400 - 1600	95

ACCESORIOS

CM Marco de montaje construido en acero galvanizado (suministrado en 4 elementos)
La cota de apertura LxH debe incrementarse 8 mm.

PLRO Plenum de conexión circular. Incorpora soportes para suspensión en el techo. Construido en acero galvanizado.
.../S/ Conexión circular superior.
.../L/ Conexión circular lateral.
...-R Regulador de caudal en cuello de conexión.
.../AIS/ Aislamiento térmico interior con espuma. Densidad 30 kg/m3 ISO 845. Conductividad térmica 20º C_0,040 W/mºK ISO 3386/1. Clasificado reacción al fuego B-s2,d0 EN 13501-1.

IEK Injerto para montaje longitudinal en conducto circular visto. Precisa fijación (T)

FIJACION

(S) Clips. Precisa marco de montaje CM.
(T) Tornillos visibles. Obligatorio para montaje en techo.

TEXTO ESPECIFICACION

Sum. y col. de multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones **KOO+CM (S) R9016S** dim. LxH, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco RAL 9016 (60-70% brillo) u otro a definir por la D.F., fijación con clips y marco de montaje.
Marca MADEL.

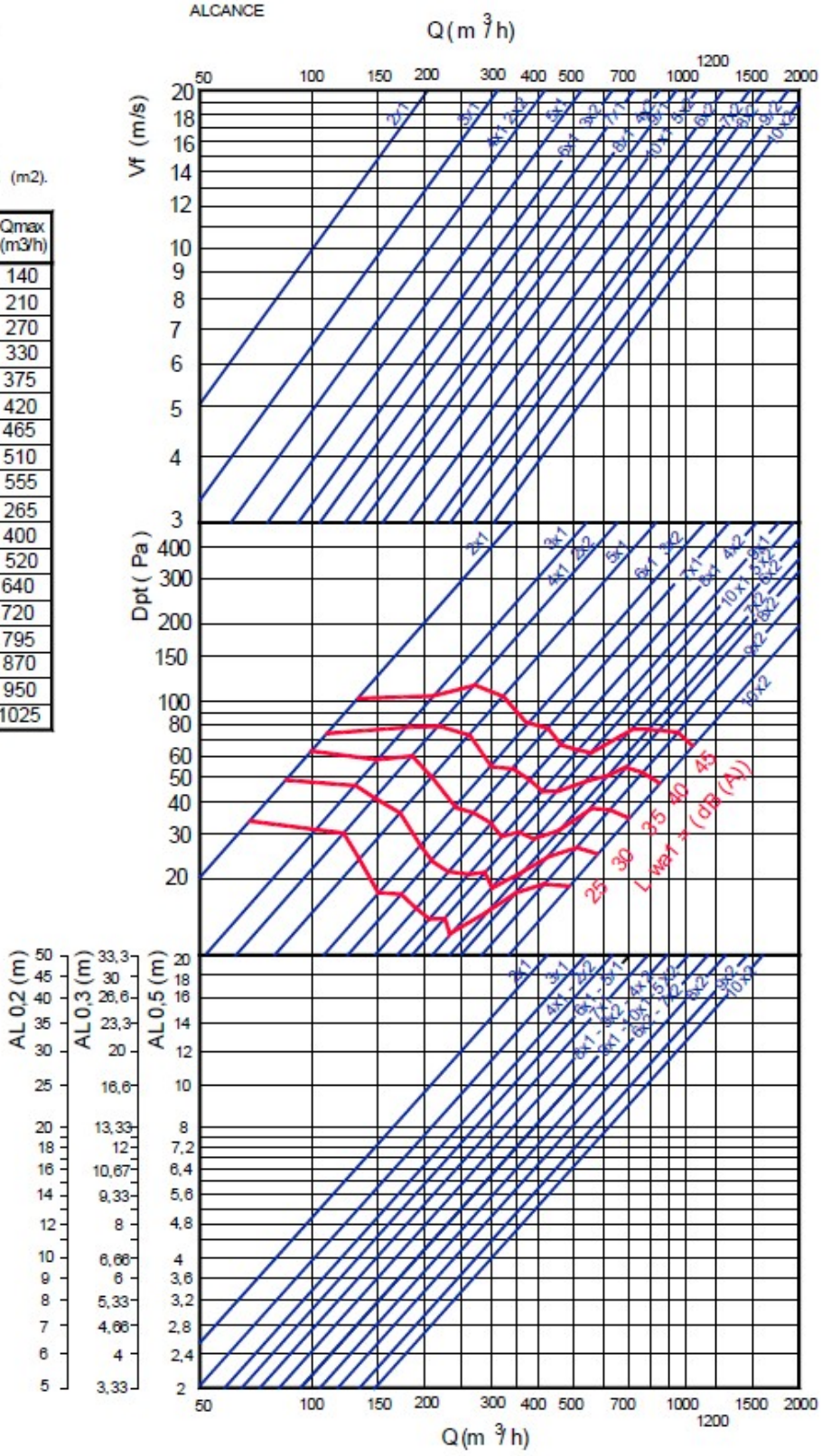
VELOCIDAD RECOMENDADAS.

	Vfmin m/s	Vfmax m/s
Lx100	2,5	10,7
Lx200	2,5	9,8

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

LxH		Afree (m2)	Qmin (m3/h)	Qmax (m3/h)
200x100	2x1	0,0028	25	140
300x100	3x1	0,0043	39	210
400x100	4x1	0,0057	51	270
500x100	5x1	0,0072	65	330
600x100	6x1	0,0086	77	375
700x100	7x1	0,01	90	420
800x100	8x1	0,0114	103	465
900x100	9x1	0,0129	116	510
1000x100	10x1	0,0144	130	555
200x200	2x2	0,0057	51	265
300x200	3x2	0,0086	77	400
400x200	4x2	0,0114	103	520
500x200	5x2	0,0144	130	640
600x200	6x2	0,0172	155	720
700x200	7x2	0,02	180	795
800x200	8x2	0,022	198	870
900x200	9x2	0,0258	232	950
1000x200	10x2	0,0288	259	1025

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE



1.7.3. Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética.

Exigencias de rendimiento y ahorro energético.

Condiciones psicrométricas ambientales interiores de bienestar térmico

Siguiendo la instrucción técnica, ninguna de las temperaturas de hipótesis, tanto en situación de verano como en situación de invierno, que se han empleado para realizar los cálculos térmicos del proyecto han rebasado los valores expresados. Así mismo al disponer de sondas de temperatura, en cada uno de los locales se asegura que tampoco se exceda los valores límite durante el uso posterior de la instalación.

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, y en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

estación	temperatura operativa °C	velocidad media del aire m/s	humedad relativa %
invierno	20 a 23	0.15 a 0.20	40 a 60
verano	23 a 25	0.18 a 0.24	40 a 60

Al tratarse un local de pública concurrencia (culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares). Según lo especificado, la temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se limitará a los siguientes valores:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la vigente normativa o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

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

referencia	*condiciones interiores de diseño*		
	t°de verano	temperatura de invierno	humedad relativa interior
edificio	26	21	50

Calidad del aire interior y ventilación (según RITE)

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se consideran los criterios de ventilación indicados en la vigente norma, en función del tipo de local y del nivel de contaminación de los ambientes, en particular la presencia o ausencia de fumadores.

Ruidos y vibraciones (según RITE)

Los ruidos generados por los componentes de las instalaciones térmicas pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los locales del edificio, así como las vibraciones al ajuste de las máquinas, a la estanqueidad de los conductos y a la estructura del edificio. En este sentido, en el diseño de la instalación se deberá garantizar la atenuación de ruidos y vibraciones.

Se tomarán las medidas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales destinados a uso residencial, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a 40 dBA durante el día, no superando los 30 dB(A) en periodos nocturnos.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deberán aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la vigente normativa.

Aislamiento térmico (según RITTE)

Se tendrán en cuenta las disposiciones del apéndice del RITE, según se describe en el capítulo correspondiente de esta memoria.

Control (RITE)

Todas las instalaciones de climatización y calefacción estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía de las variaciones de la carga térmica.

Recuperadores planteados.

Los detallados en apartados anteriores.

1.8. - DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGIA.

1.8.1.- Redes de distribución de aire.

La distribución del aire acondicionado y la ventilación se realizará mediante conductos de fibra de vidrio aluminizada de las dimensiones indicadas (ver plano de climatización). Desde cada unidad evaporadora o desde los recuperadores de calor, partirá una red de conductos que discurrirá paralela al falso techo de las zonas y distribuirán el aire tratado a lo largo de cada una de ellas.

1.8.2.- Redes de distribución de refrigerante.

El circuito frigorífico que une la unidad condensadora y la evaporadora será construido con tubo de cobre especial para refrigeración, que cumplirá el Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones Frigoríficas, deshidratado, incorporando filtro secador y válvulas tipo obús de fácil acceso para verificación y carga. Las soldaduras entre los distintos elementos están efectuadas con aleación de plata y utilizando atmósfera inerte. *El refrigerante utilizado el sistema de climatización será el R410-A.*

La conexión entre evaporadora y condensadora se realizara mediante tuberías de cobre recocido sin soldadura estirado en frio, de las dimensiones que aparecen en los planos, las líneas frigoríficas irán aisladas con coquilla de celda cerrada de poliuretano y pintadas de color amarillo líneas de gas y de color verde las líneas de líquido.

1.9. CONSUMOS PREVISTOS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA

Se dispone de una acometida eléctrica trifásica a 400 V. III - 50Hz, para abastecer a todos los componentes eléctricos de la instalación.

Toda la instalación se realizará con conductores de cobre unipolares con aislamiento VV-0,6/1 KV. Y de secciones apropiadas a la potencia de los equipos, según se adjunta en los esquemas eléctricos, siendo de obligado cumplimiento las disposiciones dimanadas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y las Instrucciones Complementarias de apliación.

Los equipos de climatización incluidos en esta instalación, se encuentran aquí relacionados así como sus requerimientos energéticos:

instalación de climatización			
modelo	unidades	alimentación	potencia electrica
PUMY-P250YBM, de la marca mitsubishi	2	400 V -III-50 Hz	8,21/7,41 Kw

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

CÁLCULOS

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

2.1. HE0: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO (LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO).

Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción
b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m^2
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m2
- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Así pues, en el caso que nos ocupa, no es de aplicación esta sección, ya que la reforma que se pretende llevar a cabo bajo el alcance del presente proyecto no supone la renovación conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio

2.2. HE2: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO (CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS).

JUSTIFICACIÓN DE QUE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS EN EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN CUMPLEN CON LA EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE, LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

2.2.0.1. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas de nuestro proyecto hemos seguido la secuencia de verificaciones siguiente:

a) Cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente.
b) Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.
c) Cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.
d) Cumplimiento de la exigencia de higiene.

En el caso que nos ocupa se cumplen las cuatro exigencias anteriores.

a) Justificación del cumplimento de la exigencia de calidad del ambiente térmico.

1. Generalidades.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

Comprobaremos que se cumplen estas condiciones en nuestra instalación.

2. Temperatura operativa y humedad relativa.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

En nuestro caso, para personas con actividad metabólica de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño.

estación	temperatura operativa °C	humedad relativa %
verano	23...25	45...60
invierno	21...23	40...50

En nuestra instalación hemos partido de las condiciones anteriores, por lo que cumplimos con esta prescripción normativa.

3. Velocidad media del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

a) Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

V = t/100 – 0,07 m/s

b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

V = t/100 – 0,10 m/s

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN IS0 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

Así pues, cumpliendo con esta prescripción normativa, en nuestro caso la velocidad estará comprendida en los siguientes valores:

estación	velocidad media del aire (m/s)
verano	0,18 a 0,24
invierno	0,15 a 0,20

b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.

Categoría de la calidad del aire interior.

De acuerdo con las categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios establecidas por la IT1.1.4.2.2 tendremos que nuestro establecimiento deberá alcanzar, como mínimo, la siguiente categoría de calidad del aire interior (IDA): IDA 2 (aire de buena calidad), pues ésta es la categoría que deben alcanzar las oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

1.- Objeto estudio

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio. El estudio se realiza sobre el conjunto de las estancias del edificio que nos ocupa.

2.- Descripción de la instalación de ventilación

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante recuperador de calor, distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

El recuperador de calor, se situarán en el interior del edificio (en en el falso teto de la oficina 2 del altillo) previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

3.- Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1 del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

4.- Distribución equipos por estancias

En la siguiente tabla se muestran las estancias incluidas en el estudio de ventilación con sus respectivas ocupaciones y superficies, así como los equipos necesarios para satisfacer la demanda de ventilación determinando el caudal de aire primario y el caudal de aire recirculado.

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

5.- Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los recuperadores de calor requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

-Filtros: cambio cada 18 meses.

6.- Equipos utilizados.

Los modelos de ventilación y renovación utilizados será un recuperador de calor. No obstante, para las zonas, cuya presencia de personas será ocasional y la razón de ventilación atiende a otros motivos, se opta por la instalación de cajas de ventilación o ventiladores murales convencionales.

De esta manera, para el conjunto del establecimiento que nos ocupa tenemos el siguiente equipo:

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

Estos equipos serán capaces de garantizar un caudal de renovación de aire exigido por el RITE, tal y como se detalla en las tablas de cálculo que aparecen al inicio del presente apartado (se aceptarán otros modelos u otras marcas de similares características).

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a utilizar, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5 de la IT1.1.4.2.4 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

En nuestro caso tenemos que para una calidad de aire exterior (ODA) de ODA 1, esto es, aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal (por ejemplo, polen) y para una calidad del aire interior de IDA 2, tal como justificamos con anterioridad, la clase de filtración será F8. No obstante, se utilizarán filtros con mayor capacidad de filtración, llegando incluso a F9.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como a la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor del 90%.

- Aseos:

Para determinar la ventilación necesaria para lavabos y aseos públicos, el RITE en su instrucción ITE 02.2.2 nos remite a la norma UNE 100.011-91, la cual indica un caudal de 90 m³/h "..para cada inodoro o urinario..". En esta instrucción, no se determinan necesidades para duchas u otros elementos como lavamanos.

Por nuestra parte, entendemos que estas estancias no pueden quedar sin ventilación, así que en cada caso añadiremos una cantidad de aire a extraer estimada en función del volumen del cada aseo para evitar olores y humedades.

estancia	elementos	según RITE (90 m³/h para cada inodoro o urinario)	ventilación propuesta
aseo CL	- 1 inodoros - 1 lavamanos - 1 ducha	90 m³/h	100 m³/h
aseo A1	- 1 inodoro - 1 lavamanos -	90 m³/h	100 m³/h
aseo A2	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo A3	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo AM	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h

El caudal necesario para la ventilación de estas dependencias será pues de 500 m³/h en total. Instalaremos un ventilador en línea para cada una de las zona de servicios higiénicos, tal y como se detalla en la documentación gráfica, concretamente el modelo TD-500/150-160 SILENT 3V de la marca S&P, o similar.

Estos equipos cuentan con las siguientes características:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS
Serie TD-SILENT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura de trabajo (°C)	Peso (kg)	Ø Conducto (mm)	Interruptor de 3 velocidades opcional	Regulador de tensión opcional
TD-500/150-160 SILENT 3V	2480	59	0,26	550	27	-20/+60	6	150/160	COM-3 INTER 4P	RMB-1,5 REB-1
	2060	50	0,22	450	22					
	1610	45	0,2	350	17					

Cada estancia estará dotada de un sistema de ventilación independiente y todos desembocarían en un conducto común por donde saldría el aire al exterior. Dentro de cada aseo, en el conducto, se colocaría una compuerta antirretorno para evitar la entrada de aire procedente de los demás aseos y este conducto se ramificaría para ubicar rejillas de aspiración lo más directamente posible sobre cada uno de los puntos contaminantes.

La extracción del aire de estas dependencias se realizará a través de conductos de Ø10 cm, de aluminio flexible que verterán al exterior del edificio.

Aire de extracción (para el conjunto del edificio).

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

a) 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. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

b) AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar. Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes.
c) AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc. Están incluidos en este apartado: aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.
d) 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. Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm3/s por m2 de superficie en planta. De esta manera, teniendo en cuenta la superficie útil de la zona climatizada, necesitaremos un caudal de extracción de aire que lo suministra, sobradamente, los recuperadores de calor que se van a instalar.

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE 1 y AE 2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

En nuestro caso, la extracción del aire del interior del local la realizan los mismos recuperadores de calor que se van a instalar, tal y como se detalla en la ficha técnica de la máquina, cumpliendo con las condiciones exigidas al aire de extracción.

Así pues, con todo lo detallado en el presente apartado, queda justificado el cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior.

d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.

Preparación de agua caliente para usos sanitarios.

No procede en el caso que nos ocupa.

Calentamiento del agua en piscinas climatizadas.

No procede en el caso que nos ocupa.

Humidificadores.

No procede en el caso que nos ocupa.

Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Se cumplen estas condiciones en nuestro proyecto.

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

A los equipos a instalar además de venir dotados de fábrica de sus correspondientes soportes antivibratorios y silenciadores que evitan la transmisión tanto de ruidos como de vibraciones, se le colocan en la instalación soportes antivibratorios a todos los equipos tanto unidades interiores como a unidades exteriores.

- Ruidos. Los ruidos generados por los componentes de las instalaciones térmicas pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los locales del edificio, así como las vibraciones al ajuste de las máquinas y a la estructura del edificio. El nivel sonoro ocasionado por las instalaciones a realizar en nuestro edificio, siempre estará por debajo de los de 45 dBA, valor máximo admisible según la normativa vigente. Se instalarán, si fuese necesario, paneles acústicos alrededor de las máquinas (en la cubierta) y se intercalarán, también su fuese necesario, silenciadores en los conductos de chapa, si procede.
- Vibraciones. Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deberán aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100-153-88. Se dotarán los equipos de soportes antivibratorios para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. A la tubería de distribución de refrigeración se le dotará de soportes de abrazaderas isofónicas con junta de goma.

Con estas medidas queda justificado el cumplimento de esta exigencia. De cualquier modo, se justifica a continuación que la instalación de las unidades exteriores en cubierta no ocasiona molestias a los vecinos colindantes:

En lo que respecta a la instalación de las unidades exteriores del equipo de climatización/ventilación y tal y como se observa en las especificaciones técnicas de los equipos que se detalla en la memoria del presente proyecto, tenemos que estas máquinas generan en el exterior, en su entorno más inmediato, un nivel sonoro de 65 db(A).

Así pues, el nivel de ruido que generan estas máquinas en la cubierta de nuestra actividad en condiciones normales de funcionamiento será de aproximadamente 65 dBA. Dado que estas máquinas funcionarán únicamente en horario diurno, trataremos a continuación de justificar que el ruido que generamos no afecta a los vecinos más cercanos (edificios vecinos o viandantes que puedan circular por la vía pública que circunda el edificio objeto de este proyecto):

Atenuación por Divergencia Geométrica (D).

Viene dada por la expresión, para la determinación de las emisiones sonoras emisor-receptor aplicaríamos la siguiente ecuación:

$SPL2 = SPL1 - 20 \log (d2 - d1)$

Donde:

SPL2 = Nivel presión sonora receptor
SPL1 = Nivel presión sonora emisor
d2 = distancia al receptor
d1 = distancia al emisor

Así pues, en nuestro caso, y teniendo en cuenta que nuestro establecimiento se encuentra aislado en medio de la parcela donde se ubica y con la unidad exterior del equipo de climatización a más de 15,00 m de las habitaciones, tenemos que:

$SPL2 = 65 - 20 \log (15) = 41{,}47$ dB(A) < 55 dB(A)

Queda justificado que el ruido que genera en nuestra actividad el funcionamiento de la unidad exterior del equipo de climatización que se pretenden instalar en el exterior del edificio, no ocasiona molestias pues el nivel que transmitimos a la vía pública, justo enfrente de los vecinos más cercanos, no excede los 55 dB(A) que establece la vigente normativa para zona residencial.

2.2.0.2. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de nuestra instalación térmica se ha optado por el procedimiento de verificación simplificado.

El procedimiento simplificado consiste en la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en esta sección, para cada sistema o subsistema diseñado. Su cumplimiento asegura la superación de la exigencia de eficiencia energética.

Para ello seguiremos la secuencia de verificaciones siguiente:

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.
b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.
c) Justificación del cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.
d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos.
e) Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.
f) Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.
g) Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

En el caso que nos ocupa se cumplen las exigencias anteriores.

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.

Criterios generales.

1. La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda 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 los fluidos.
2. En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.
3. Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí.
4. El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.
5. Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

Se cumplen estas condiciones en nuestro proyecto.

Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor.

No procede en nuestro caso, pues nuestra instalación no cuenta con este tipo de equipos.

Fraccionamiento de potencia.

No procede en nuestro caso, pues nuestra instalación no cuenta con este tipo de equipos.

Regulación de quemadores.

No procede en nuestro caso, pues nuestra instalación no cuenta con este tipo de equipos.

Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío.

No procede en nuestro caso, pues nuestra instalación no cuenta con este tipo de equipos.

Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío.

No procede en nuestro caso, pues nuestra instalación no cuenta con este tipo de equipos.

Maquinaria frigorífica enfriada por aire.

1. Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se dimensionarán para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C.
2. La maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.
3. Cuando las máquinas sean reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C.

Se cumplen estas condiciones en nuestro proyecto.

Maquinaria frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo.

No procede en el caso que nos ocupa.

b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

1. Aislamiento térmico de redes de tuberías. Generalidades.

En nuestro proyecto se cumplen las siguientes condiciones:

1.1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico.
1.2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.
1.3. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.
1.4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.
1.5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m2·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.
1.6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.
1.7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento optaremos por el procedimiento simplificado, descrito a continuación.

2. Procedimiento simplificado para el cálculo de espesores de aislamientos.

2.1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 «C de 0,040 W/(m·K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4., que aparecen más adelante.
2.2. Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.
2.3. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.
2.4. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.
2.5. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.
2.6. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.
2.7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

2.8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a λref = 0,04 W/(m·K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

para superficies planas:

$d = dref \cdot \lambda / \lambda ref$

para superficies de sección circular:

$d = D/2 \cdot (\exp (\lambda/\lambda ref) \cdot \ln ((D+2dref)/D-1))$

donde:

λref: conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a10 °C.
λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K) dref : espesor mínimo de referencia, en mm.
d: espesor mínimo del material empleado, en mm.
D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.
ln: logaritmo neperiano (base 2,7183...).
EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

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

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

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

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Tabla 1.2.4.2.3: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

El espesor de 30 mm de nuestro proyecto cumple con las especificaciones anteriores.

3. Aislamiento térmico de redes de conductos.

3.1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.
3.2. Son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.2.5.

a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m·K), serán los siguientes:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores de aislamiento de conductos

	En interiores	En exteriores
	mm	mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

En nuestro caso, se ha optado por conductos de fibra 30 mm de espesor.

3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.
4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equipararán al ambiente exterior.
5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.
6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.
7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En nuestro caso, se ha optado por conductos de fibra 30 mm de espesor.

4. Estanquidad de redes de conductos

1. La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$f = c \cdot p\ (0,65)$

en la que:

f representa las fugas de aire, en dm3/(s·m2)
p es la presión estática, en Pa
c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Así pues, en nuestra instalación f = 0,00 · $250^{0,65}$ = 0,11 dm3/(s·m2).

5. Caídas de presión en componentes.

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento	40	Pa
Baterías de refrigeración en seco	60	Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120	Pa
Recuperadores de calor	80 a 120	Pa
Atenuadores acústicos	60	Pa
Unidades terminales de aire	40	Pa
Elementos de difusión de aire	40 a 200	Pa dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20	Pa
Secciones de filtración		Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro

En nuestra instalación no se superan estos valores.

6. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

6.1. La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.
6.2. Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.
6.3. Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en W/(m3/s).
6.4. Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:
- SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y de extracción.
- SFP 3 y SFP 4 para sistemas de climatización, dependiendo de su complejidad.
6.5. Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7.

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores

Categoría	Potencia específica W/(m3/s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.000

6.6. Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

Así pues, en nuestro caso, la categoría a la que pertenecen los equipos son SFP-4.

7. Eficiencia energética de los motores eléctricos.

7.1. La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.
7.2. En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección I P 54 o I P 55, de 2 o 4 polos, de diseño estándar, de 1,1 a 90 kW de potencia, el rendimiento mínimo de dichos motores será el indicado en la tabla 2.4.2.8:

Tabla 2.4.2.8 Rendimiento de motores eléctricos

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

7.3. Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.
7.4. La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Estas condiciones se cumplen en nuestra instalación.

8. Redes de tuberías.

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

Estas condiciones se cumplen en nuestra instalación.

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.

1. Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

2. El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:
a) límites de seguridad de temperatura y presión,
b) regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales,
c) control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales,
d) control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW y
e) control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

3. El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.
4. Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.
5. Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.
6. La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.
7. La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.
8. El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

a) Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.
Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.
Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.
b) Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.
Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.
Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.
9. Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados 1.2.4.1.3 para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.
10. Los ventiladores de más de 5 m3/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

Todas estas condiciones se cumplen en nuestra instalación.

A. Control de las condiciones termo-higrométricas.

1. Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

2. De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán, a efectos de aplicación de esta IT, en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas.

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	–	–	–	–
THM-C 1	x	x	–	–	–
THM-C 2	x	x	–	x	–
THM-C 3	x	x	x	–	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Notas:
– no influenciado por el sistema
x controlado por el sistema y garantizado en el local
(x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

3. El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1., es el siguiente:

a) THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
b) THM-C2: Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
c) 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.
d) THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
e) THM-C5 :Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

En nuestro caso, THM-C1.

B. Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización.

1. Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

2. La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2.

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior.

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 (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
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 (CO2 o VOCs).

3. El método IDA-C1 será el utilizado con carácter general.

4. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

5. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

En nuestro caso IDA-C1.

C. Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria.

No procede en nuestro caso, ya que nuestra instalación es únicamente de climatización.

d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos.

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

Nuestra instalación abastece a un único usuario. No obstante, según se establece en el RITE, nuestra instalación contará con un sistema de control de consumos.

e) Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

Enfriamiento gratuito por aire exterior.

1. Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

2. En los sistemas de climatización del tipo todo aire es válido el diseño de las secciones de compuertas siguiendo los apartados 6.6 y 6.7 de la norma UNE-EN 13053 y UNE-EN 1751:

a) Velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire: 6 m/s
b) Eficiencia de temperatura en la sección de mezcla: mayor que el 75 %

Se cumplen estas condiciones en nuestra instalación.

Recuperación de calor del aire de extracción.

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m3/s, se recuperará la energía del aire expulsado.
2. Sobre el lado del aire de extracción se instalará un aparato de enfriamiento adiabático.
3. Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m3/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación.

	Caudal de aire exterior (m3/s)									
Horas anuales de funcionamiento	> 0,5 ... 1,5		> 1,5 ... 3,0		> 3,0 ... 6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

5. Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

De forma análoga, la instalación de ventilación que se proyecta garantiza estas condiciones.

Estratificación.

En los locales de gran altura la estratificación se debe estudiar y favorecer durante los períodos de demanda térmica positiva y combatir durante los períodos de demanda térmica negativa.

No procede en nuestro caso.

Zonificación.

1. La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.
2. Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Sí procede en nuestro caso, pues es el sistema que hemos utilizado para proyectar la instalación que nos ocupa (zonificación por uso y dependencias).

Ahorro de energía en piscinas.

No procede en nuestro caso.

f) Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.

En la Directiva 2009/28/CE se reconoce como energía renovable, en determinadas condiciones, la energía capturada por bombas de calor, según se dice en su artículo 5 y se define en el Anexo VII: balance energético de las bombas de calor.

Las bombas de calor que podrán considerarse como renovables son aquellas en las que la producción final de energía supere de forma significativa el insumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

Posteriormente, la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) establece el parámetro η con el valor del 45,5 %, por lo que las bombas de calor accionadas eléctricamente deben de considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5.

Dicha decisión establece que la determinación del SPF de las bombas de calor accionadas eléctricamente debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2012 (el SPF se refiere al SCOPnet).

Así pues, teniendo en cuenta que los rendimientos de nuestros equipos están medidos en base a la norma EN 14825:2012 y todos superan ampliamente el 2.5, podemos aseverar que cumplimos la exigencia de aprovechamiento de energías renovables, esto es, nuestras bombas de calor podrán considerarse como renovables.

- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria.

No procede.

- Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas.

No procede.

- Contribución solar mínima para el calentamiento de piscinas al aire libre.

No procede.

- Climatización de espacios abiertos.

No procede.

g) Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.

- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción.

Este apartado no es de aplicación a nuestra instalación.

- Locales sin climatización.

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

Se cumple esta condición en nuestro proyecto.

- Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.

1. No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante:
a) procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento; o
b) la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;
2. Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:
a) se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico;
b) sea imperativo el mantenimiento de la humedad relativa dentro de intervalos muy estrechos;
c) se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes;
d) se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación;
e) la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

Se cumple esta condición en nuestro proyecto.

- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.

Queda prohibida la utilización de combustibles sólidos de origen fósil en las instalaciones térmicas de los edificios en el ámbito de aplicación de este reglamento a partir del 1 de enero de 2012.

Se cumple esta condición en nuestro proyecto.

2.2.0.2. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

Para la correcta aplicación de esta exigencia en el diseño y dimensionado de nuestra instalación térmica debe seguirse la secuencia de verificaciones siguiente:

a) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío.
b) Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.
c) Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado.
d) Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado.

En el caso que nos ocupa se cumplen las cuatro exigencias anteriores.

a) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado.

1. Condiciones Generales.

Dadas las características de nuestra instalación de climatización, las prescripciones normativas establecidas en el apartado IT 1.3.4.1.1 "Condiciones generales", no son de aplicación en nuestro proyecto.

2. Salas de máquinas (no procede en nuestro caso, ya que no contamos con sala de máquinas).

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

Las salas de máquinas para centrales de producción de frío cumplirán con lo dispuesto en la reglamentación vigente que les sea de aplicación.

Las exigencias de este apartado deberán considerarse como mínimas, debiendo cumplirse, además, con la legislación de seguridad vigente que les afecte.

Los locales que tengan la consideración de salas de máquinas deben cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;
b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a 1 l/(s·m2) bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;
c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
e) en el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: «Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio».
f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;
h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;
i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;
j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;
k) el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5;
l) no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;
m) los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;

n) entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa;
o) la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
p) en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
iii. la dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
iv. indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
v. Plano con esquema de principio de la instalación.

Sala de máquinas de riesgo alto.

Las instalaciones que requieren sala de máquinas de riesgo alto son aquellas que cumplen una cualquiera de las siguientes condiciones:
a) las realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia;
b) las que trabajen con agua a temperatura superior a 110 °C.

Además de los requisitos generales exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de máquinas, en una sala de máquinas de riesgo alto el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

Ventilación de salas de máquinas.

1. Generalidades
1.1 Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.
1.2 El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.
1.3 Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.
1.4 En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.
1.5 Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

2. Ventilación natural directa por orificios.

2.1 La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de 5 cm2/kW de potencia térmica nominal.
2.2 Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.
2.3 Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 50 cm del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm del techo, este último de superficie 10 · A (cm2), siendo A la superficie de la sala de máquinas en m2.

3. Ventilación natural directa por conducto.

3.1 Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:
conductos verticales: 7,5 cm2/kW.
conductos horizontales: 10 cm2/kW.
3.2 Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.
3.3 Para combustibles gaseosos el conducto de ventilación inferior desembocará a menos de 50 cm del suelo; en el caso de gases mas pesados que el aire el conducto será obligatoriamente ascendente; el conducto de ventilación superior será siempre ascendente.

4. Ventilación forzada.

4.1 En la ventilación, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m3/h de 1,8 · PN + 10 · A, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW y A la superficie de la sala en m2.
4.2 El ventilador estará enclavado eléctricamente con los quemadores, de manera que entre en funcionamiento cuando al menos uno de los quemadores funcione y pare cuando todos los quemadores estén parados.
4.3 Para disminuir la presurización de la sala con respecto a los locales contiguos, se dispondrá de un conducto de evacuación del aire de exceso, situado a menos de 30 cm del techo y en lado opuesto de la ventilación inferior de manera que se garantice una ventilación cruzada, construido con material incombustible y dimensionado de manera que la sobre-presión no sea mayor que 20 Pa; las dimensiones mínimas de dicho conducto serán 10 · A (cm2), siendo A la superficie en m2 de la sala de máquinas, con un mínimo de 250 cm2.
4.4 Las pautas del funcionamiento del sistema de ventilación forzada serán las siguientes:
Encendido:
a) Arrancar el ventilador.
b) Mediante un detector de flujo o un presostato debe activarse un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación antes de dar la señal de encendido a la caldera.
c) Arrancar el generador de calor.
Apagado:
a) Parar el generador de calor.
b) Sólo cuando todas las calderas de la sala estén paradas debe desactivarse el relé mencionado anteriormente y parar el ventilador.

3. Equipos autónomos de generación de calor.

No procede en nuestro caso, no se da en nuestro caso la instalación de este tipo de equipos.

4. Dimensiones de las salas de máquinas.

No procede en nuestro caso.

5. Ventilación de salas de máquinas.

No procede en nuestro caso.

6. Chimeneas.

No procede en nuestro caso.

7. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No procede en nuestro caso.

b) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.

- Generalidades.

1. Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).
2. Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

- Alimentación.

Las establecidas en el RITE

- Vaciado y purga.

Las establecidas en el RITE

- Expansión.

1. Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
2. Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

- Circuitos cerrados.

1. Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.
2. En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.
3. Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.
4. Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.
5. Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica.

- Dilatación.

1. Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.
2. En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.
3. En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.
4. Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.
5. Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.

- Golpe de ariete.

1. Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.
2. En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.
3. En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

- Filtración.

1. Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.
2. Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.
3. Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

- Tuberías de circuitos frigoríficos.
1. Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.
2. Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:
a) las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;

b) los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

- Conductos de aire.

Generalidades.

1. Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.
2. El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.
3. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.
4. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

- Plenums.

1. El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:
a) que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos
b) que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección
2. Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.
3. Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo «enchufe y cordón».

- Conexión de unidades terminales.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

- Pasillos
1. Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.
2. Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

- Tratamiento del agua.

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076k, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

- Unidades terminales.

Todas las unidades terminales por agua y los equipos autónomos partidos tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo, manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de las unidades terminales por agua será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

c) Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios.

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

En nuestro caso, partiendo de que contamos con salas de máquinas, pues nuestra instalación es un equipo ubicado en el interior, únicamente contaremos con el reglamentario extintor de incendios en las proximidades de dicha instalación.

d) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización.

Superficies calientes.

No procede en nuestro caso.

Partes móviles.

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

Accesibilidad.

1. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.
2. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.
3. Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.
4. Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).
5. En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.
6. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Señalización.

1. En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.
2. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el «Manual de Uso y Mantenimiento», deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.
3. Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Medición.

1. Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.
2. Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.
3. Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.
En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:
a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
b) Vasos de expansión: un manómetro.
c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.
h) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.
i) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

2.1 CONDICIONES INTERIORES DEL CÁLCULO SEGÚN RITE.

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, y en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Estación	Temperatura operativa ºC	Velocidad media del aire m/s	Humedad relativa %
Invierno	20 a 23	0.15 a 0.20	40 a 60
Verano	23 a 25	0.18 a 0.24	40 a 60

Al tratarse un local de pública concurrencia (Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares). Según lo especificad, la temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se limitará a los siguientes valores:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la vigente normativa o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

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

Referencia	*Condiciones interiores de diseño*		
	Tª de verano	Tª de invierno	Humedad relativa interior
	26	21	50
	26	21	50
	26	21	50
	26	21	50

Ventilación

Descrita anteriormente.

Infiltraciones

Con el objetivo de reducir las infiltraciones de aire exterior sin tratar hacia el interior del edificio, se han calculado las evaporadoras de forma que se disponga de sobrepresión en el interior de los locales acondicionados, provocando así fugas de aire tratado en lugar de infiltraciones.

Ruidos y vibraciones

Los ruidos generados por los componentes de las instalaciones térmicas pueden afectar al bienestar y confort de los ocupantes de los locales del edificio, así como las vibraciones al ajuste de las máquinas, a la estanqueidad de los conductos y a la estructura del edificio. En este sentido, en el diseño de la instalación se deberá garantizar la atenuación de ruidos y vibraciones.

Se tomarán las medidas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales destinados a uso administrativo, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a 45 dBA durante el día, cumpliendo así lo establecido por el RITE.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deberán aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la vigente normativa.

2.2 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO SEGÚN RITE.

Para la elección de las condiciones exteriores se tendrá en cuenta las indicaciones de la vigente normativa.

2.2.1.- Latitud.

Para Chiva, que es donde se encuentra ubicada la instalación la latitud es de 39º 29' N.

2.2.2.- Altitud.

De la misma forma que para la latitud, la altitud de Chiva es de 40 m.

2.2.3.- Temperaturas.

Las condiciones exteriores para Valencia (que por proximidad son similares a las de Chiva) serán de acuerdo con la vigente normativa, son las que se indican a continuación:

CONDICIONES NORMALES EN VERANO
- La temperatura seca y húmeda coincidente será: 29,2/22,5 ºC.
- La humedad relativa exterior será del 68 %.

CONDICIONES NORMALES EN INVIERNO
- La temperatura seca será: 1,0 ºC.
- La humedad relativa exterior será del 90 %.

2.2.4.- Nivel Percentil.

El nivel percentil utilizado para calcular las temperaturas seca y húmeda coincidentes para las condiciones de verano de la tabla II de la norma UNE 100-001-85 es el del 5%, como condiciones de diseño para cualquier tipo de espacio climatizado, todo ello de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE 100-014-84.

Temperatura seca verano	29,8 ºC
Temperatura húmeda verano	22,7 ºC
Percentil condiciones de verano	5,0 %

El nivel percentil utilizado para calcular la temperatura seca para las condiciones de invierno de la tabla II de la norma UNE 100-001-85 es el del 97,5 %, ya que, ni se trata de un hospital, ni residencia de ancianos, ni de un centro de cálculo de acuerdo con el apartado 4 de la norma UNE 100-014-84.

Temperatura seca invierno	1,5 ºC
Percentil condiciones de invierno	97,5 %

2.2.5.- Grados Día.

Los grados día anuales indicados para Paterna en la tabla 5 (a la que te remite la tabla II de la misma norma) de la norma UNE 100-001-85 son de 741 ºC.

2.2.6.- Intensidad y Dirección de los Vientos Predominantes.

La intensidad y dirección de los vientos predominantes vienen reflejados en la tabla II de la norma UNE 100-001-85, siendo el valor de estos para Valencia (que por proximidad son similares a las de Chiva) de 6,3 m/s de componente oeste.

Coeficiente de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos

Resistencia térmica de los cerramientos

Los cerramientos del edificio ya existente se detallan en el proyecto de arquitectura.

Caudales de aire interior mínimo de ventilación

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en los locales de ocupación variable se instala una red de aporte de aire exterior, mediante la utilización de recuperadores de calor.

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

Categoría de la calidad del aire interior.

De acuerdo con las categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios establecidas por la IT1.1.4.2.2 tendremos que nuestro establecimiento deberá alcanzar, como mínimo, la siguiente categoría de calidad del aire interior (IDA): IDA 2 (aire de buena calidad), pues ésta es la categoría que deben alcanzar las oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

1.- Objeto estudio

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio. El estudio se realiza sobre el conjunto de las estancias del edificio que nos ocupa.

2.- Descripción de la instalación de ventilación

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante recuperador de calor, distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

El recuperador de calor, se situarán en el interior del edificio (en en el falso teto de la oficina 2 del altillo) previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

3.- Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1 del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

4.- Distribución equipos por estancias

En la siguiente tabla se muestran las estancias incluidas en el estudio de ventilación con sus respectivas ocupaciones y superficies, así como los equipos necesarios para satisfacer la demanda de ventilación determinando el caudal de aire primario y el caudal de aire recirculado.

5.- Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los recuperadores de calor requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

-Filtros: cambio cada 18 meses.

6.- Equipos utilizados.

Lo Los modelos de ventilación y renovación utilizados será un recuperador de calor. No obstante, para las zonas, cuya presencia de personas será ocasional y la razón de ventilación atiende a otros motivos, se opta por la instalación de cajas de ventilación o ventiladores murales convencionales.

De esta manera, para el conjunto del establecimiento que nos ocupa tenemos el siguiente equipo:

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

2.5 Cargas térmicas con descripción del método utilizado

2.5.1 Cargas internas

Según el RITE, se tendrán en cuenta para los cálculos de climatización las aportaciones internas de calor si estas son permanentes, en cada local.

En el desarrollo del cálculo de cargas se consideran como cargas internas productoras de calor las siguientes.

2.5.2 Personas

El aforo de nuestro establecimiento es de 50 personas, incluido el número de empleados.

2.5.3 Iluminación

El nivel lumínico a considerar será el derivado del cálculo en el proyecto de baja tensión y queda indicado en las tablas de datos de partida del Anejo de Cálculo de Cargas Térmicas Adjunto al presente documento. No obstante se puede indicar debido a la uniformidad con la que se han desarrollado los cálculos luminotécnicos en los distintos locales el ratio de cargas por iluminación es de 20 W/m², diferenciando entre lámparas incandescentes y fluorescentes (o led). Se considera sobre los anteriores valores el calor desprendido por reactancias.

2.5.4 Pérdidas frigoríficas

Se consideran las correspondientes a transporte de fluidos, fugas en las conducciones y recalentamientos por motores, evaluados estos conceptos representan unas pérdidas equivalentes al 10% de la potencia total frigorífica. En cada caso particular se considera el calor desprendido por el motor del ventilador de las evaporadoras.

2.5.5 Radiación solar.

El cálculo de la climatización se hará en función de las superficies acristaladas y la radiación solar a través de cristales teniendo en cuenta la latitud, la Orientación, la hora solar de mayor radiación en función del horario de uso de la dependencia, y las correcciones por tipo, color de cristal, persianas y cortinas.

Aportación solar a través de cristales y radiación y transmisión de paredes exteriores y techos:

La carga térmica obtenida por la radiación de los ventanales será el resultado de multiplicar las aportaciones de cada uno de los ventanales según su orientación por la superficie de cada uno de éstos.

Para el cálculo de la radiación y transmisión de las paredes exteriores y techo se considerara: la superficie de las paredes según su orientación, los coeficientes de transmisión de éstas y la diferencia equivalente de temperatura según la orientación de cada una de las paredes con sus correspondientes correcciones por la excursión térmica.

Transmisión de paredes interiores y suelos:

Para el cálculo de las paredes interiores y suelo se considerarán: la superficie de cada una de las paredes interiores, techos interiores y el suelo, los coeficientes de transmisión de cada uno de estos elementos y la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior.

2.5.6 Procedimiento de cálculo cargas térmicas

Se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society o Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A = Área de la superficie acristalada (m²)

CS = Coeficiente de sombreado
n = Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
SHGF = Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
GSt = Ganancia solar por radiación directa (vatios/m²)
GSd = Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m²)
Ins = Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times \left(t_{sa,t-n\Delta} \right) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{\left(Q_{GAN,t-n\Delta} \right)}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
A = Área de la superficie interior (m²)
$T_{sa,t-n\Delta}$ = Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante
b_n
c_n
d_n = Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos\left(90° - \beta\right)$$

Donde:

T_{sa} = Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
T_{ec} = Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
I_t = Radiación solar incidente en la superficie (w/m²)
h_o = Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m² °C)
α = Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
β = Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
ε = Emitancia hemisférica de la superficie.
ΔR = Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m²)

Transmisión excepto paredes y techos

Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times \left(t_l - t_{ai} \right)$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m² ºC)
A = Área de la superficie interior (m²)
t_l = Temperatura del local contiguo (°C)
t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m² ·ºC)
A = Área de la superficie interior (m²)
t_{ec} = Temperatura exterior corregida (°C)
t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{l} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m² ·ºC)
A = Área de la superficie interior (m²)
t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
t_{l} = Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C)
Excepto orientación Norte:Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

Calor interno

Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s = Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
n = Número de ocupantes
Fd_t = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad
n = Número de ocupantes
Fd_t = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

- Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

n = Número de luminarias.
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

- Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n = Número de aparatos.
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

.- Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Q_s = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n = Número de aparatos.
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Q_l = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo
n = Número de aparatos
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

.- Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{ae\,s} \times 0'01 \times Fd_t \times \left(t_{ec} - t_{ai}\right)$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae} = Caudal de aire exterior (m^3/h).
t_{ec} = Temperatura seca exterior corregida (°C).
t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANl,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae\,s} \times 0'01 \times Fd_t \times \left(X_{ec} - X_{ai}\right)$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.
V_{ae} = Caudal de aire exterior (m³/h).
X_{ec} = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
X_{ai} = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

- Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

$Q_{REF,t}$ = Carga de refrigeración para el instante t (w)
$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor en el instante t (w)
Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
v_o, v_1 y v_2 = Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
w_1 = Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

2.5.7 Resumen Cargas térmicas por espacio

En el anexo de cargas térmicas adjunto se puede ver con detalle las cargas térmicas de cada local con detalle.

2.6 .- CALCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS.

Las dimensiones de los conductos se establecen en función del caudal de aire circulante y la velocidad, además de tener en cuenta la pérdida de carga en el conducto, valor este imprescindible para establecer el régimen de funcionamiento de las turbinas de aire de los equipos de climatización.

Velocidad en el conducto:

La velocidad del aire en el conducto viene dado por la siguiente ecuación:

$$V = \frac{Q}{S}\,(m/s)$$

Siendo:
Q = caudal de aire circulante (m³/s)
S = sección del conducto (m²)

Pérdida de carga en conductos:

La pérdida de carga es función de la velocidad, diámetro equivalente del conducto y rugosidad de la superficie del conducto. La ecuación que los relaciona es la siguiente:

$$\Delta P = 0{,}4\ f\left(\frac{L}{d^{1{,}22}}\right)V^{1{,}82}$$

Siendo:

ΔP = pérdida de carga (mm.c.a.).
f = coeficiente de rugosidad.
L = Longitud del conducto (m).
d = diámetro equivalente del conducto (m).
V = Velocidad del aire (m/s).

El diámetro equivalente para una sección rectangular se obtiene:

$$D = \sqrt{\frac{4\ x\ A\ x\ H}{\pi}}$$

Siendo:

A = ancho conducto (m).
H = alto conducto (m).
D = diámetro equivalente (m^2).

En los planos quedan reflejados los cálculos de conductos para la canalización de aire para cada una de las dependencias.

2.6.1.- CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO: DENSIDAD, COMPOSICIÓN, VISCOSIDAD, ETC...

El fluido objeto de transporte a través de la red de conductos es el aire. El aire es una mezcla de gases constituida, aproximadamente por el 78 % de nitrógeno, el 21 % de oxígeno y el 1 % de otros gases en volumen. La densidad es de 1,2 Kg/m^3, la viscosidad es de 18,189 µPas, la temperatura de rocío 9,37 °C, humedad relativa 50 % volumen específico 0,840 m^3/Kg.

2.6.2.- PARÁMETROS DE DISEÑO.

El método utilizado para los cálculos de los conductos es el de pérdida de carga constante. Consideramos que la pérdida es de 0,08 mm.c.a/m. y se mantiene constante en todo el conducto.

2.6.3.- DISTRIBUCIÓN.

El material, construcción y montaje de los conductos, se ajustará a normativa UNE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos en el RITE.

El aire tratado térmicamente por laa unidades autónomas se distribuirá a traves de una red de conductos. Las dimensiones de los conductos se establecen en función del caudal de aire circulante y la velocidad, además de tener en cuenta la pérdida de carga en el conducto.

Por tanto de acuerdo con las indicaciones anteriores se ha diseñado una red de conductos de impulsión para cada uno de los equipos de climatización. La distribución de estos conductos se puede observar en los planos de planta adjuntos.

2.7 CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES.

Se han diseñado diferentes tipos de soluciones para la impulsión de aire tratado atendiendo a la arquitectura del local, disponibilidad en falsos techos, volumen del local y alturas.

Las toberas y rejillas se han calculado de forma que no se sobrepase en los locales el nivel de presión sonora especificado en el RITE, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la instrucción técnica de condiciones interiores de bienestar térmico.

VENTILACIÓN IMPULSIÓN/EXTRACIÓN

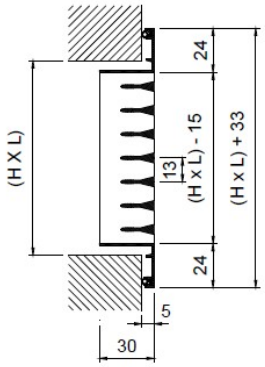
Por otro lado, para garantizar la entrada y salida del aire en cada una de las dependencias del edificio, se ha optado por la instalación de cada una de las siguientes tipologías de rejillas, en función del caudal de cada una de las dependencias a las que dan servicio:

1. Rejilla lineal Marca Madel modelo LMT+(O), en aluminio, para impulsión o retorno de aire, dimensiones 600x200 mm, con aletas fijas paralelas a la dimensión mayor, con acesorio PLRO/L/SP plenum con conexión circular, Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S". Fijación con tornillos ocultos, montada en falso techo.

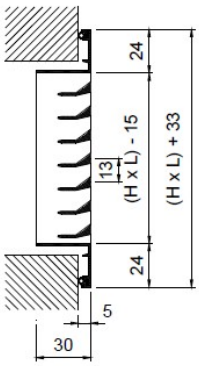
- Q max: 630 m^3/h.

MADEL®

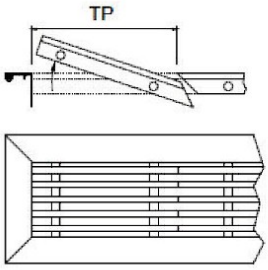
LMT



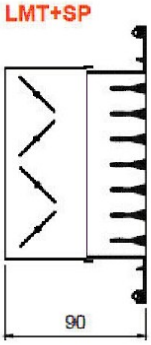
LMT-15



LMT+TP



LMT+SP



CLASIFICACIÓN

LMT Rejilla con ángulos de remate y aletas fijas a 0º, para longitudes ≤ 2 m.

LMT-15 Rejilla LMT de aletas fijas a 15º.
...-DD Rejilla de doble deflexión, con aletas posteriores orientables paralelas a la cota H.
...-ARI Rejilla con un solo ángulo de remate en lado izquierdo, para formar líneas > 2m.
...-ARD Rejilla con un solo ángulo de remate en lado derecho, para formar líneas > 2m.
...-INT Rejilla sin ángulos de remate, para formar líneas > 4m.

EMP Rejilla LMT sin bastidor.

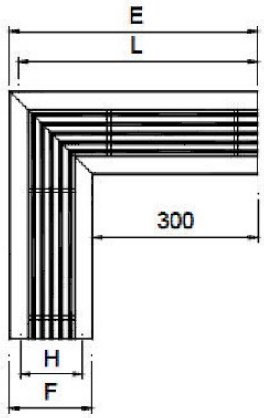
ACCESORIOS ACOPABLES

SP Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S".
TP Trampilla de acceso.
A90/LMT Rejilla inactiva, sin ángulos de remate, formando un ángulo de 90º.

SISTEMAS DE FIJACIÓN

(S) Clips. Precisa marco de montaje CM.
(O) Tornillo oculto. Precisa marco de montaje CM.
(T) Tornillos visibles.

LMT + TP



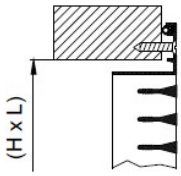
H	E	L	F
75	408	391,5	108
100	433	416,5	133
125	458	441,5	158
150	483	466,5	183
200	533	516,5	233
250	583	566.5	283
300	633	616.5	333

ACABADOS

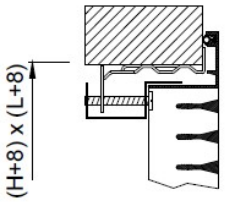
AA Anodizado color plata mate.
M9016 Lacado blanco similar al RAL 9016.
RAL... Lacado otros colores RAL.
RAL...LMT-DD Lacado otros colores RAL. Aletas posteriores en color negro.

TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

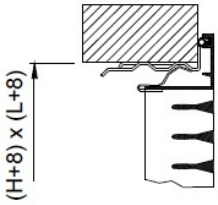
(T)



(O)



(S)

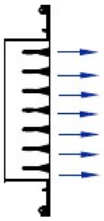


Sum. y col. de rejilla lineal con aletas fijas a 0º y paralelas a la cota mayor serie **LMT+SP+CM (S) M9016 dim. LxH**, construida en aluminio y lacado color blanco **M9016** con regulador de caudal de aletas opuestas, construido en acero electro-zincado lacado negro **SP**, fijación con clips **(S)** y marco de montaje **CM**.
Marca **MADEL**.

LMT

SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
75	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,032
100	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,017	0,020	0,022	0,027	0,031	0,036	0,041	0,045
150	0,010	0,014	0,018	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,046	0,054	0,062	0,070	0,078
200	0,014	0,019	0,025	0,031	0,036	0,041	0,046	0,052	0,063	0,073	0,084	0,095	0,106
250	0,018	0,025	0,031	0,039	0,045	0,052	0,059	0,065	0,079	0,093	0,106	0,120	0,133
300	0,022	0,030	0,038	0,047	0,054	0,063	0,071	0,079	0,095	0,112	0,128	0,145	0,161
350	0,026	0,036	0,046	0,056	0,066	0,076	0,085	0,095	0,115	0,135	0,155	0,174	0,194
400	0,030	0,041	0,052	0,064	0,075	0,086	0,098	0,109	0,131	0,154	0,177	0,199	0,222
450	0,034	0,046	0,059	0,072	0,084	0,097	0,110	0,122	0,148	0,173	0,198	0,224	0,249
500	0,038	0,052	0,066	0,080	0,094	0,108	0,122	0,136	0,164	0,192	0,220	0,249	0,277



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	3.5

Determinación del caudal de aire. Midiendo Vf en diferentes puntos de la rejilla hallamos Vfmed.

Q (l/s) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 1000
Q (m3/h) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 3600

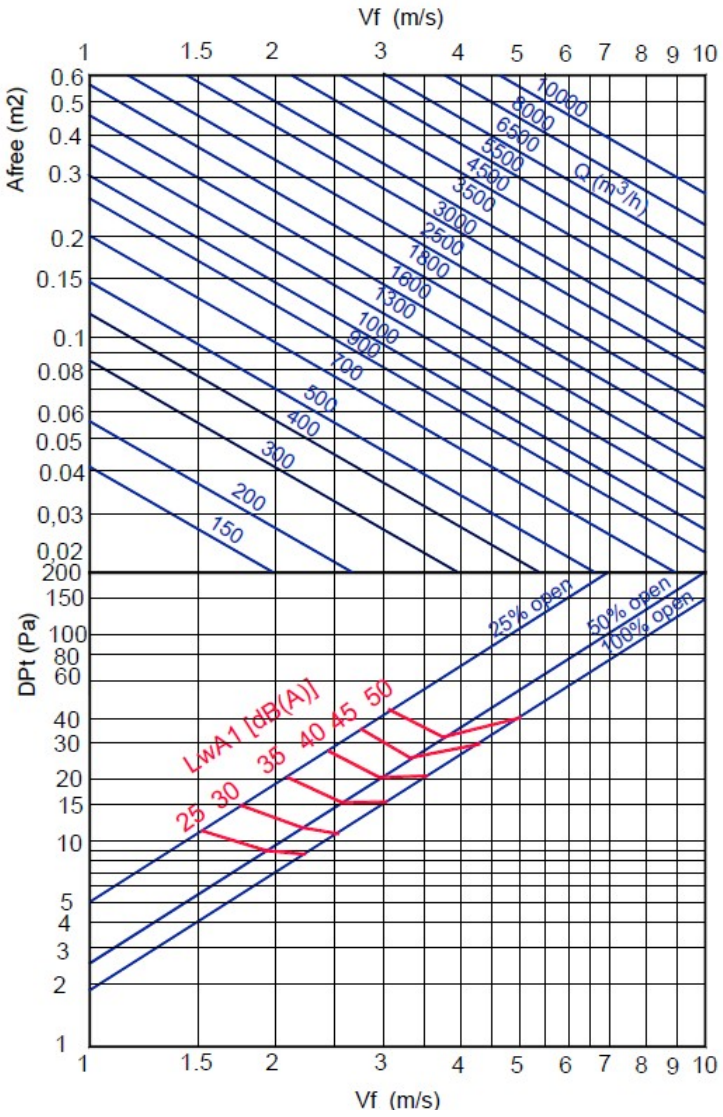
VALORES DE CORRECCIÓN PARA Lwa1.

Afree m2	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
Lwa1(kf)	-9	-6	-3	-	+4	+7

Valores del diagrama referidos a Afree = 0,1 m2.

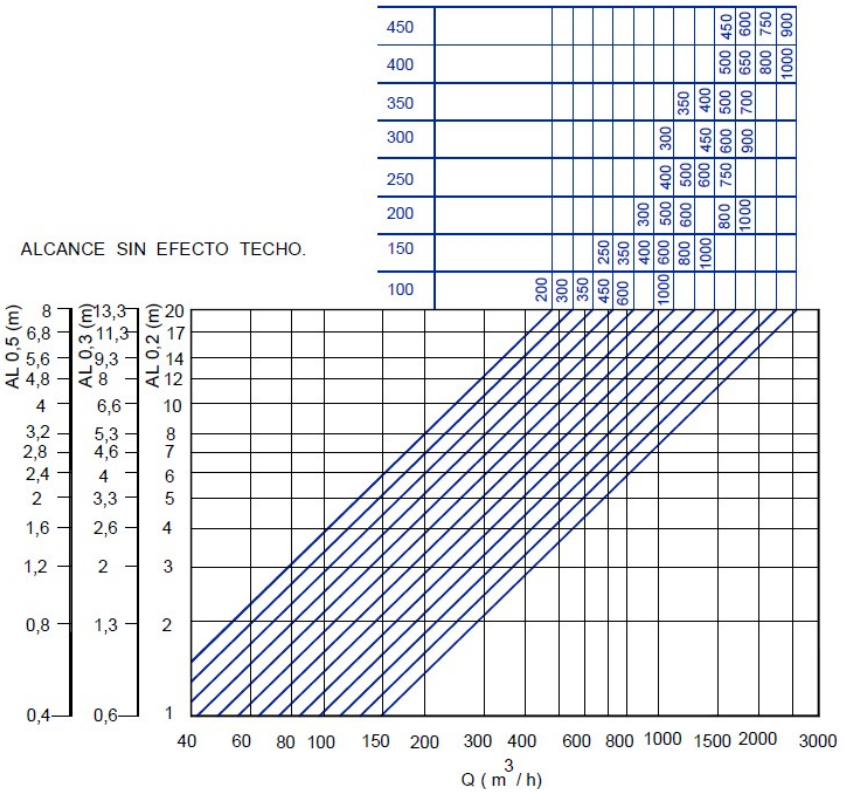
Lwa = Lwa1 + Kf

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.



MADEL®

LMT



POSICIÓN LAMAS 0°
SIN EFECTO TECHO

AL0,2

Lb = AL0,2 x 0,53

bv = AL0,2 x 0,12

bh = AL0,2 x 0,4

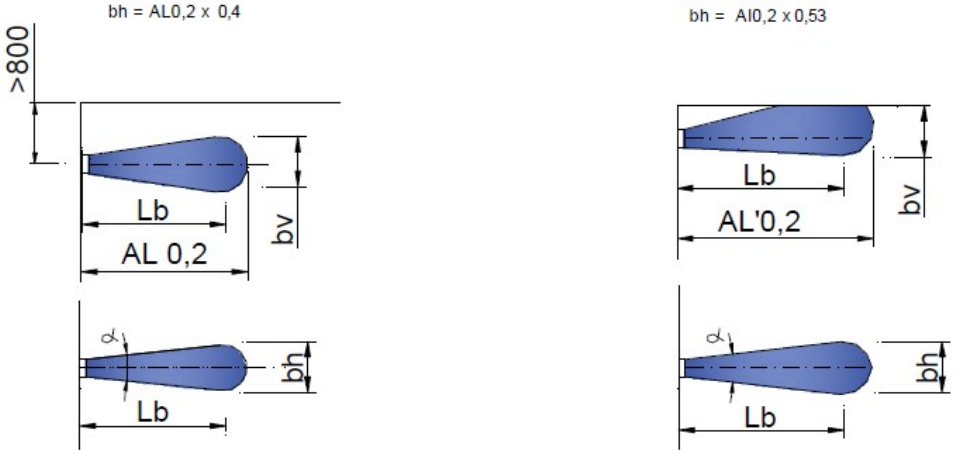
POSICIÓN LAMAS 0°
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33

Lb = AL0,2 x 0,7

bv = Al0,2 x 0,106

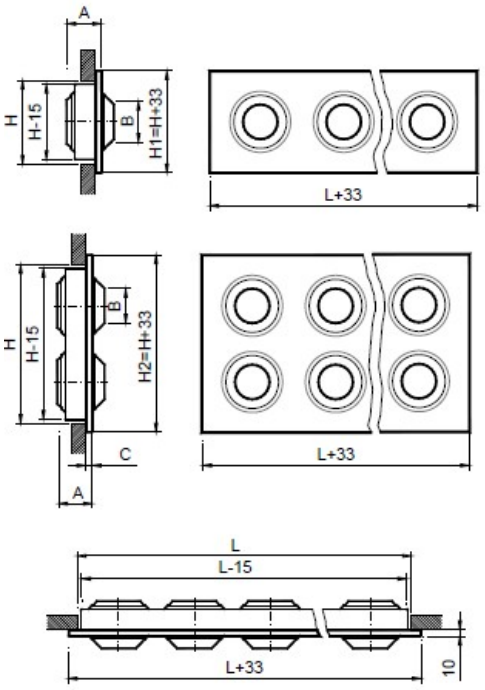
bh = Al0,2 x 0,53



2. Panel multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones, marca Madel, modelo KOO+PLRX (S) M9016 dim. 1000x200, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco M9016 u otro a definir por la D.F.,

fijación con clips (S) y plenum de conexión circular superior con regulador de caudal en el cuello PLRX-R y elementos necesarios para su montaje.

- Q: 256-1025 m^3/h.



CLASIFICACION

KOO Multi-tobera orientable manualmente.

MATERIAL

Toberas construidas en aluminio y placa en acero galvanizado. Juntas de rotación de material inmutable.

ACABADOS

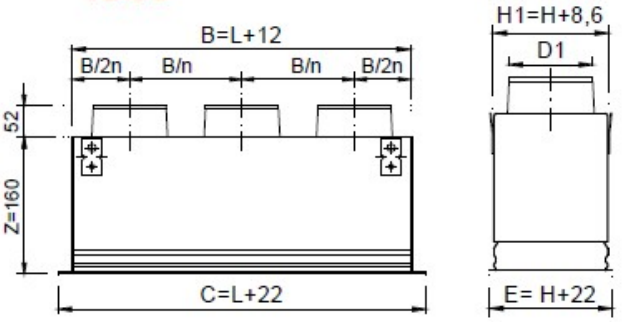
R9016S Pintado blanco RAL 9016 (60-70% brillo)
R9010S Pintado blanco RAL 9010 (60-70% brillo)
R9016B Pintado blanco RAL 9016 (85-95% brillo)
R9006M Pintado color aluminio RAL 9006 (20-30% brillo)
RAL... Pintado otros colores RAL.

Lx100	n Jets	Lx200	n Jets
200x100	2	200x200	4
300x100	3	300x200	6
400x100	4	400x200	8
500x100	5	500x200	10
600x100	6	600x200	12
700x100	7	700x200	14
800x100	8	800x200	16
900x100	9	900x200	18
1000x100	10	1000x200	20

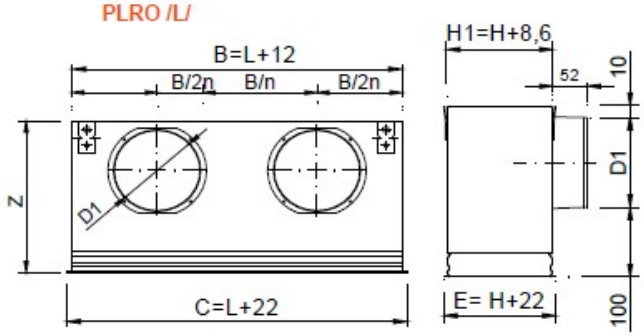
Lx150	n Jets	Lx300	n Jets
300x150	2	300x300	4
450x150	3	450x300	6
600x150	4	600x300	8
750x150	5	750x300	10
900x150	6	900x300	12
1050x150	7	1050x300	14
1200x150	8	1200x300	16

Ø	LxH	B	A	H1	H2	UN.	
80	Lx100	44	46	133	-	L/H	1 line
	Lx200	44	46	-	233	4x(L/H)	2 lines
125	Lx150	61	63	183	-	L/H	1 line
	Lx300	61	63	-	333	4x(L/H)	2 lines

PLRO/S/

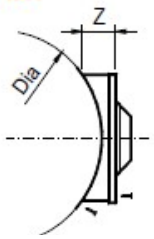


PLRO /L/



L x H	PLRO/S/	PLRO/L/	L x H	PLRO/S/	PLRO/L/
mm	D1 Ø	D1 Ø	mm	D1 Ø	D1 Ø
200x100	1/98	1/123	200x200	1/198	1/198
300x100	1/98	1/158	300x200	1/198	1/198
400x100	1/98	1/158	400x200	1/198	1/248
500x100	1/98	1/198	500x200	1/198	1/248
600x100	2/98	1/198	600x200	2/198	1/248
700x100	2/98	2/198	700x200	2/198	2/198
800x100	2/98	2/198	800x200	2/198	2/198
900x100	2/98	2/198	900x200	2/198	2/248
1000x100	2/98	2/198	1000x200	2/198	2/248
300x150	1/123	1/198	300x300	1/248	1/248
450x150	1/123	1/198	450x300	1/248	1/313
600x150	2/123	1/198	600x300	1/248	1/313
750x150	2/123	2/198	750x300	2/248	2/248
900x150	2/123	2/198	900x300	2/248	2/313
1050x150	2/123	2/198	1050x300	2/248	2/313
1200x150	3/123	3/198	1200x300	2/248	3/313

IEK



IEK - Diam. - L x H	Diam. duct Ø	Z
IEK- Ø - L x 100	200 - 1600	48
IEK- Ø - L x 150	250 - 1600	48
IEK- Ø - L x 200	315 - 1600	65
IEK- Ø - L x 300	400 - 1600	95

ACCESORIOS

CM Marco de montaje construido en acero galvanizado (suministrado en 4 elementos) La cota de apertura LxH debe incrementarse 8 mm.

PLRO Plenum de conexión circular. Incorpora soportes para suspensión en el techo. Construido en acero galvanizado.
.../S/ Conexión circular superior.
.../L/ Conexión circular lateral.
...-R Regulador de caudal en cuello de conexión.
.../AIS/ Aislamiento térmico interior con espuma. Densidad 30 kg/m3 ISO 845. Conductividad térmica 20º C_0,040 W/mºK ISO 3386/1. Clasificado reacción al fuego B-s2,d0 EN 13501-1.

IEK Injerto para montaje longitudinal en conducto circular visto. Precisa fijación (T)

FIJACION

(S) Clips. Precisa marco de montaje CM.
(T) Tornillos visibles. Obligatorio para montaje en techo.

TEXTO ESPECIFICACION

Sum. y col. de multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones **KOO+CM (S) R9016S** dim. LxH, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco RAL 9016 (60-70% brillo) u otro a definir por la D.F., fijación con clips y marco de montaje.
Marca MADEL.

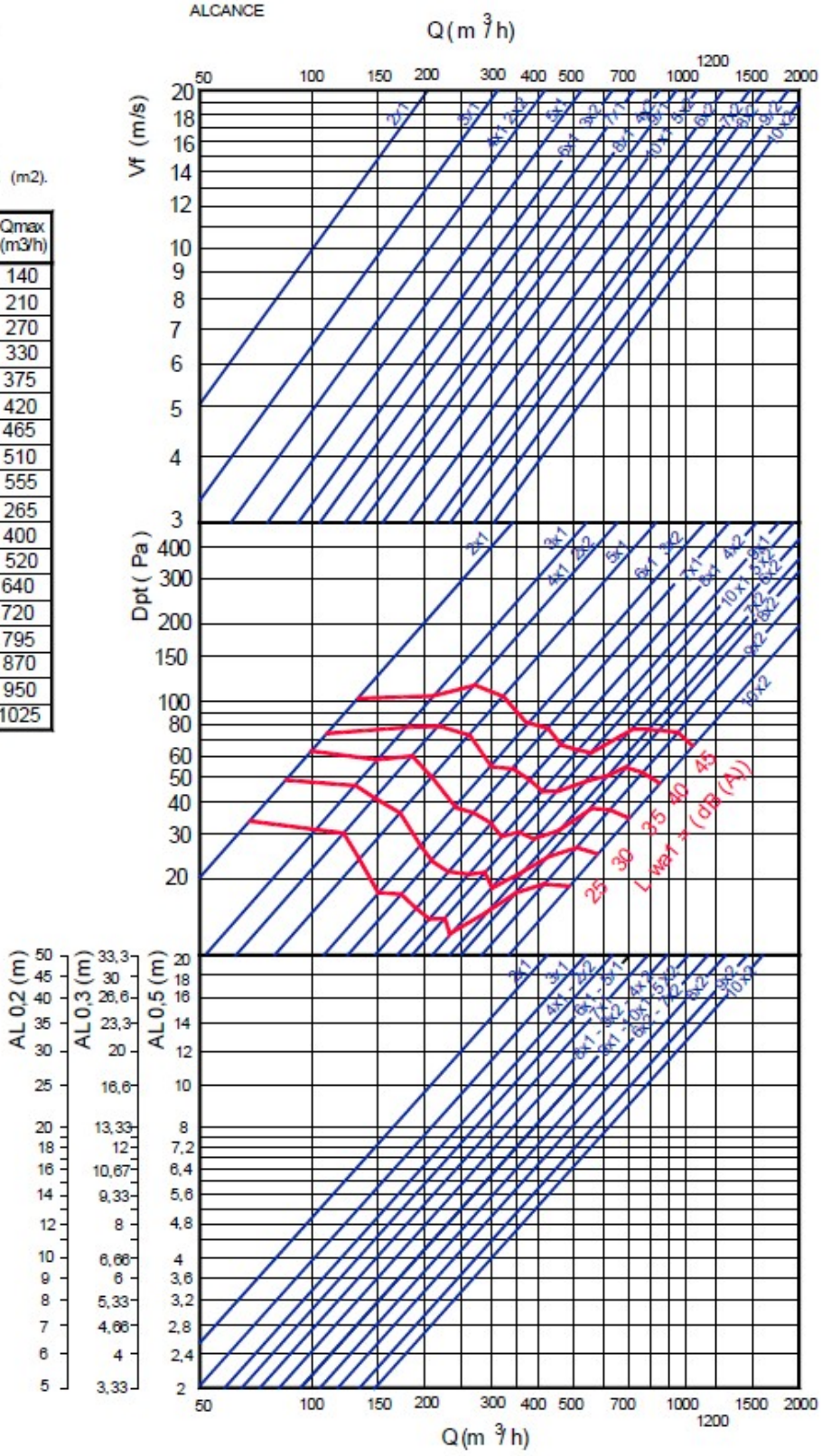
VELOCIDAD RECOMENDADAS.

	Vfmin m/s	Vfmax m/s
Lx100	2,5	10,7
Lx200	2,5	9,8

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

LxH		Afree (m2)	Qmin (m3/h)	Qmax (m3/h)
200x100	2x1	0,0028	25	140
300x100	3x1	0,0043	39	210
400x100	4x1	0,0057	51	270
500x100	5x1	0,0072	65	330
600x100	6x1	0,0086	77	375
700x100	7x1	0,01	90	420
800x100	8x1	0,0114	103	465
900x100	9x1	0,0129	116	510
1000x100	10x1	0,0144	130	555
200x200	2x2	0,0057	51	265
300x200	3x2	0,0086	77	400
400x200	4x2	0,0114	103	520
500x200	5x2	0,0144	130	640
600x200	6x2	0,0172	155	720
700x200	7x2	0,02	180	795
800x200	8x2	0,022	198	870
900x200	9x2	0,0258	232	950
1000x200	10x2	0,0288	259	1025

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE



2.8 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y/O CALOR.

Para climatizar el conjunto de las dos plantas de nuestro edificio se dispondrá de dos unidades exteriores, de las características que se detallarán a continuación, que quedará instalada en la cubierta del edificio. Desde ahí, dichas unidades exteriores dará servicio a las distintas unidades interiores que quedarán instaladas en paredes y suelos de cada una de las dependencias de cada una de las plantas.

La instalación se adecuará a las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. No se prevé el riesgo de la aparición de legionelosis.

Para el conjunto de la instalación tenemos las siguientes unidades exteriores:

MODELO			PUMY-P250YBM
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	28 / 31,5
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	8,21 / 7,41
Eficiencia Energética	EER / COP		3,41 / 4,25
	SEER / SCOP (EN14825)		6,28 / 4,22
Interiores Conectables	Capacidad Total de la unidad exterior (kW)		50 ~ 130%
	Modelo / Cantidad	City Multi	P10 ~ P250 / 30
		Branch Box*	P15 ~ P50 / 12
		Mixto*	P10 ~ P250 / 25
Alimentación		Fases, V/Hz	3, 380~415V/50Hz
Intensidad Máxima		A	13,4
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	9,52/22,2
Nivel Sonoro (Refrigeración / Calefacción) *		dB(A)	55 / 61
Potencia Sonora (Refrigeración / Calefacción)		dB(A)	73 / 79
Ventilador	Caudal de aire	m^3/min	165
	Presión estática	Pa	30
Compresor	Tipo		Scroll Inverter
Refrigerante R410A	Pre-carga Kg / PCA / TCO_2 eq		9,3 / 2.088 / 19,4
Distancia frigorífica total (vertical)		m	310 (50)
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)		mm	1.050 x 1.662 x 460
Peso		kg	196
Rango de operación (refr./calef.)		°C	-5 ~ +52 Ts / -20 ~ +15 Th

Unidades terminales

Para cada una de las dependencias a climatizar tenemos las siguientes unidades interiores:

PLANTA BAJA

- ZONA DIÁFANA (8 unidades)

MODELO			PFFY-P50VCM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	5,6 / 6,3
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,052 / 0,052
Alimentación		Fases, V/Hz	1, 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,50 / 0,50
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35 / 12,7
Nivel Sonoro* (B/M/A)		dB(A)	28 / 31 / 34
Ventilador	Caudal de aire (B/M/A)	m³/min	10 / 11,5 / 13,5
	Presión estática	Pa	0 / 10 / 40 / 60
	Potencia	kW	0,096
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	690 x 900 x 200
Peso		kg	22,5

- DESPACHOS (3 unidad)

MODELO			PKFY-P32VHM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	3,6
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,04
Alimentación		Fases, V/Hz	1. 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,4/0,3
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35/12,7
Nivel Sonoro (B/M1/M2/A)		dB(A)	34 / 37 / 41
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min	9 / 10 / 11
	Potencia	kW	0,030
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 898 x 249
Peso		kg	13

PLANTA Altillo

- DESPACHOS (3 unidades)

MODELO			PKFY-P32VHM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	3,6
Consumo Nominal	Refrigeración / Calefacción	kW	0,04
Alimentación		Fases, V/Hz	1. 220~240V/50-60Hz
Intensidad	Refrigeración / Calefacción	A	0,4/0,3
Diam. Tuberías líquido/gas		mm	6,35/12,7
Nivel Sonoro (B/M1/M2/A)		dB(A)	34 / 37 / 41
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/ M2/A)	m³/min	9 / 10 / 11
	Potencia	kW	0,030
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 898 x 249
Peso		kg	13

2.9 INSTALACIÓN ELECTRICA.

2.9.1.- Resumen de potencia eléctrica.

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose su ubicación y potencia eléctrica:

instalación de climatización			
modelo	unidades	alimentación	potencia electrica
PUMY-P250YBM, de la marca mitsubishi	2	400 V -III-50 Hz	8,21/7,41 Kw

2.9.2.- Secciones de los conductores.
Según proyecto de Baja Tensión.

2.9.3.- Protección frente a contactos indirectos.
Según proyecto de Baja Tensión.

2.9.4.- Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.
Según proyecto de Baja Tensión.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

ANEXO II DE CÁLCULO: CONDUCTOS

PLANTA BAJA

VENTILACIÓN, IMPULSIÓN — **MOD. LGH-250RVXT-E**

Tramo	Alto (m)	Ancho (m)	Sección (m2)	Caudal (m3/h)	(m3/s)	Velocidad (m/s)	Per. Carga (mm.c.a./m)	Long. Tramo (m)	Per. Carga Tramo mm.c.a.	Diametro equivalente	
AB	0,3	0,3	0,09	2500	0,69	7,72	0,056	4	0,2224	40,0	0,338599589
BC	0,25	0,3	0,075	2083	0,58	7,71	0,062	6	0,3728		0,309097721
CD	0,25	0,3	0,075	1666	0,46	6,17	0,041	6	0,2483		0,309097721
DE	0,25	0,25	0,0625	1249	0,35	5,55	0,038	6	0,2289		0,282166324
EF	0,2	0,25	0,05	832	0,23	4,62	0,031	6	0,1879		0,252377233
FG (tamo final a rejilla)	0,2	0,25	0,05	417	0,12	2,31	0,009	6	0,0534		0,252377233

VENTILACIÓN, RETORNO

Tramo	Alto (m)	Ancho (m)	Sección (m2)	Caudal (m3/h)	(m3/s)	Velocidad (m/s)	Per. Carga (mm.c.a./m)	Long. Tramo (m)	Per. Carga Tramo mm.c.a.	Diametro equivalente	
AB	0,3	0,3	0,09	2500	0,69	7,72	0,056	6	0,3337	37,3	0,338599589
BC	0,25	0,25	0,0625	1875	0,52	8,33	0,080	9	0,7191		0,282166324
CD	0,2	0,25	0,05	1250	0,35	6,94	0,066	9	0,5913		0,252377233
JL (tamo final a rejilla)	0,2	0,25	0,05	625	0,17	3,47	0,019	9	0,1675		0,252377233

Asi pues, tal y como acabamos de comprobar en los cálculos anteriores se justifica el diseño de la instalación.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

ANEXO III DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS VENTILACIÓN

1.1.5.1.- Objeto estudio

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación de este edificio. El estudio se realiza sobre el conjunto de las estancias del edificio que nos ocupa.

1.1.5.2.- Descripción de la instalación de ventilación

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante recuperador de calor, distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

El recuperador de calor, se situarán en el interior del edificio (en en el falso teto de la oficina 2 del altillo) previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

1.1.5.3.- Exigencia de calidad de aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1 del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

1.1.5.4.- Distribución equipos por estancias

En la siguiente tabla se muestran las estancias incluidas en el estudio de ventilación con sus respectivas ocupaciones y superficies, así como los equipos necesarios para satisfacer la demanda de ventilación determinando el caudal de aire primario y el caudal de aire recirculado.

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2
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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad

Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
N° de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm³/s (2.250,0 m³/h)

1.1.5.5.- Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los recuperadores de calor requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros si se comprueba la necesidad y preventivamente, en caso de no sustituirse en esa visita la sustitución de filtros con la siguiente cadencia:

-Filtros: cambio cada 18 meses.

1.1.5.6.- Equipos utilizados.

Los modelos de ventilación y renovación utilizados será un recuperador de calor. No obstante, para las zonas, cuya presencia de personas será ocasional y la razón de ventilación atiende a otros motivos, se opta por la instalación de cajas de ventilación o ventiladores murales convencionales.

De esta manera, para el conjunto del establecimiento que nos ocupa tenemos el siguiente equipo:

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m³/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

- Aseos:

Para determinar la ventilación necesaria para lavabos y aseos públicos, el RITE en su instrucción ITE 02.2.2 nos remite a la norma UNE 100.011-91, la cual indica un caudal de 90 m³/h "..para cada inodoro o urinario..". En esta instrucción, no se determinan necesidades para duchas u otros elementos como lavamanos.

Por nuestra parte, entendemos que estas estancias no pueden quedar sin ventilación, así que en cada caso añadiremos una cantidad de aire a extraer estimada en función del volumen del cada aseo para evitar olores y humedades.

estancia	elementos	según RITE (90 m³/h para cada inodoro o urinario)	ventilación propuesta
aseo CL	- 1 inodoros - 1 lavamanos - 1 ducha	90 m³/h	100 m³/h
aseo A1	- 1 inodoro - 1 lavamanos -	90 m³/h	100 m³/h
aseo A2	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo A3	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h
aseo AM	- 1 inodoro - 1 lavamanos	90 m³/h	100 m³/h

El caudal necesario para la ventilación de estas dependencias será pues de 500 m³/h en total. Instalaremos un ventilador en línea para cada una de las zona de servicios higiénicos, tal y como se detalla en la documentación gráfica, concretamente el modelo TD-500/150-160 SILENT 3V de la marca S&P, o similar.

Estos equipos cuentan con las siguientes características:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS
Serie TD-SILENT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TD-SILENT	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura de trabajo (°C)	Peso (kg)	Ø Conducto (mm)	Interruptor de 3 velocidades opcional	Regulador de tensión opcional
TD-500/150-160 SILENT 3V	2480	59	0,26	550	27	-20/+60	6	150/160	COM-3 INTER 4P	RMB-1,5 REB-1
	2060	50	0,22	450	22					
	1610	45	0,2	350	17					

Cada estancia estará dotada de un sistema de ventilación independiente y todos desembocarían en un conducto común por donde saldría el aire al exterior. Dentro de cada aseo, en el conducto, se colocaría una compuerta antirretorno para evitar la entrada de aire procedente de los demás aseos y este conducto se ramificaría para ubicar rejillas de aspiración lo más directamente posible sobre cada uno de los puntos contaminantes.

La extracción del aire de estas dependencias se realizará a través de conductos de Ø10 cm, de aluminio flexible que verterán al exterior del edificio.

- Zona público:

Para la zona de público se seguirán las prescripciones establecidas en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Categoría de la calidad del aire interior.

De acuerdo con las categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios establecidas por la IT1.1.4.2.2 tendremos que nuestro establecimiento deberá alcanzar, como mínimo, la siguiente categoría de calidad del aire interior (IDA): IDA 2 (aire de buena calidad), pues ésta es la categoría que deben alcanzar las oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Caudal mínimo de aire exterior de ventilación.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario para alcanzar la categoría de calidad del aire interior que se ha indicado anteriormente se calculará de acuerdo con el procedimiento que se desarrolla a continuación.

Planta baja:

En nuestro establecimiento se instalará un recuperador de calor, que garantizará la renovación de aire en dichas estancias, con los filtros reglamentarios, se utilizará la marca MITSUBISHI (o similar), concretamente el modelo LGH-250RVXT-E (230V 50/60) que dará servicio al conjunto de las plantas.

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se emplearán los caudales de aire exterior, en dm³/s por persona que aparecen en la tabla 1.4.2.1 de la IT1.1.4.2.3, que son los siguientes:

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios		
Uso	*Calidad del aire interior*	*Categoría*
hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías	aire de óptima calidad	IDA 1
oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas	aire de buena calidad	IDA 2

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	aire de calidad media	IDA 3
otros	aire de calidad baja	IDA 4

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (Método indirecto de caudal de aire exterior por persona)	
Categoría	*dm³/s por persona*
IDA 1	20,0
IDA 2	12,5
IDA 3	8,0
IDA 4	5,0

Teniendo en cuenta que el aforo de nuestro establecimiento, en condiciones normales de funcionamiento, es de 50 personas (hemos considerado para este cálculo sólo las dependencias a las que da servicio esta máquina), necesitaremos para nuestro establecimiento un caudal de entrada de aire fresco al interior del mismo de 2.250 m^3/h:

Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación	
Uso	Oficina
Calidad del aire interior	aire de buena calidad
Categoría	IDA 2
dm³/ s por persona	12,5
Nº de personas	50
Caudal mínimo	625,0 dm^3/s (2.250,0 m^3/h)

En cumplimiento de la 1.2.4.5.2, y al ser el caudal de extracción de aire superior a los 0,5 m^3/s (para el conjunto del edificio) que establece esta instrucción técnica, será obligatoria la instalación de recuperador de calor. De esta manera, para garantizar el caudal de renovación de aire de las zonas estudiadas en este apartado, que hemos obtenido en el párrafo anterior se instalará un recuperador de calor que introducirá el aire del exterior al interior del local y lo extraerá del interior al exterior, siguiendo el trazado que se detalla en la documentación gráfica del presente proyecto.

Este recuperador de calor quedará instalado en el interior del falso techo de la oficna 2 de planta altillo y tomará el aire limpio del exterior a través de unas rejillas que se dispondrán en la cubierta del edificio y lo introducirá en el interior del local a través de una red de conductos que discurrirán po el local introduciendo el aire a través de rejillas. De la misma manera, extraerá el aire del interior al exterior del edificio.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el establecimiento. Las clases de filtración mínimas a utilizar, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5 de la IT1.1.4.2.4 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

En nuestro caso tenemos que para una calidad de aire exterior (ODA) de ODA 1, esto es, aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal (por ejemplo, polen) y para una calidad del aire interior de IDA 2, tal como justificamos con anterioridad, la clase de filtración será F8.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como a la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor del 90%.

El tipo de recuperador de calor a utilizar será el siguiente, de la marca MITSUBISHI, o similar (1 unidad):

MODELO		LGH-250RVXT3-E
Caudal máximo de aire	m^3/h	2.500
Rendimiento sensible máximo	%	84
Rendimiento entálpico máximo	%	81,5
Presión externa máxima	Pa	190
Alimentación eléctrica	F, V, Hz	3 Fases, 380-415V, 50Hz / 380V, 60Hz
Intensidad máxima	A	5,00
Consumo eléctrico máximo	W	1.480
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	500 x 1.500 x 2.100
Nivel sonoro (mín-máx)	dB(A)	23-44
Peso	kg	172

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

3.1.1. GENERALIDADES

Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto la regulación de la ejecución de las obras e instalaciones del Proyecto de Climatización correspondiente.

En función del artículo 66 del Reglamento General de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

3.1.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Las empresas oferentes de los trabajos a realizar en las instalaciones de climatización de los locales en cuestión, deberán atenerse a las condiciones, tanto de características administrativas como técnicas que se reflejan a continuación:

La empresa contratista deberá poseer el documento de calificación empresarial de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en las condiciones que determine la Reglamentación autonómica o nacional vigente en el momento de la licitación.

Asimismo, deberá velar por el seguimiento del planing de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

- El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica, referente a planos de taller, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Ordenes.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren dados de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

3.1.3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Generalidades

Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Ordenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligada a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

Definición de las obras

Las obras e instalaciones del proyecto, quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la D.F.

Compatibilidad y prelación de documentos

En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallen en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, ó dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

Normas generales en la ejecución de las obras

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc.) se establezca expresamente lo contrario:

El Contratista deberá gestionar a su costa todas las condiciones técnicas y administrativas necesarias para la ejecución de las obras y entrega de la misma a la Propiedad en condiciones de legalidad y uso inmediato. Especialmente deberá hacerse cargo de:

Licencia de Obras
Legalización de las instalaciones.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

El Contratista realizará a su costa y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 * 18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración > a 20 minutos. Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

Replanteos

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

Programa de trabajo

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANDTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

Jefe de Obra
Jefe de Ejecución de Instalaciones
Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según curriculum. La titulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Ordenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Ordenes de la Dirección de Obra.

A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto etc. así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes.

El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente

descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

Obras defectuosas o mal ejecutadas

Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliese las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

Obras urgentes

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

Modificaciones del proyecto

El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios, de la fecha de licitación, los precios de las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los limites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

Documentación final de la obra

El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, con sede central y delegado de la Comunidad Valenciana, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo, indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación. Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexionados eléctricos se harán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

Maquinaría y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaría y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION

Primera parte. Generalidades

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Instalaciones tiene por objeto la regulación y control de los materiales y de las unidades de obra intervinientes.

Si por omisión o por decisión de la Dirección Facultativa se tuviera que hacer uso de algún material o ejecutar alguna unidad de obra no contempladas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de obligado cumplimiento por parte del Contratista de las obras, las condiciones referentes a los conceptos antes citados contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales, y en las Fichas correspondientes de los Libros de Control de Calidad.

Si entre las condiciones de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Ordenes.

Si entre las condiciones de aplicación existiesen contradicciones será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Ordenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si esta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que se deriven de las órdenes que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista serán nuevos, normalizados en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

La maquinaría, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto, si el contratista propusiese uno de calidad similar, deberá ser aprobado por escrito, por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Ordenes.

Por lo tanto todo elemento especificado o no, deberá ser aprobado, explícitamente por la Dirección Facultativa. Si el Contratista lo ejecutase sin esta aprobación de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de aceptación, en el caso de no aceptación, será retirado sin ningún coste o perjuicio, dado que ellos serán responsabilidad única y exclusiva del Contratista. En cualquiera de los casos, se dejará constancia de la incidencia en el Libro de Ordenes de la Dirección de Obra.

Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Todos los trabajos serán realizados por personal de conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Si el contratista subcontratase alguno de los trabajos descritos en los documentos del presente proyecto, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa, una relación de las empresas propuestas para la realización de dichos trabajos antes del inicio de los mismos, teniendo esta la potestad de rechazar cualquiera de las empresas por causa justificada, entendiéndose por ellas: que no sean homologadas, que no sean autorizadas por las Corporaciones que regulen los trabajos o que no puedan realizar a criterio de la Dirección Facultativa correctamente los trabajos correspondientes.

El Contratista deberá garantizar a la Dirección Facultativa el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones de control, debiendo facilitar a la Dirección Facultativa los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

El hecho de que la Dirección Facultativa haya testificado las pruebas o no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Para la implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo. El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación de acuerdo con las instrucciones escritas del Fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos, ajustes, inspección, ensayos en obra y en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que sea necesario para el buen funcionamiento de las instalaciones, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje y pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Cualquier limitación, exclusión, insuficiente o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Contratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el desmontaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopiaje, juzgase defectuoso.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

a) Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
b) Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección Facultativa.

Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa y reflejado en el Libro de Ordenes.

Será con cargo al Contratista la realización y tramitación del proyecto de las instalaciones para presentar en las Compañías Suministradoras, Delegaciones del Ministerio de Industria y en donde proceda en el Ayuntamiento de la localidad, así como los diversos certificados que se deben presentar en los distintos Organismos Locales, debiendo entregar a la finalización de obra todas las autorizaciones, permisos y licencias del edificio.

El Contratista deberá cumplir cuanto se determina en la vigente Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de cuantos accidentes, daños y perjuicios se produzcan por su negligencia en este aspecto.

El Contratista preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

La aprobación de los planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para la aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

El Contratista establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el Contratista o por el fabricante en cuestión.

Dará amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Contratista dispondrá de un servicio competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos, dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de la

Propiedad, tal persona quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Contratista. Si éste no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado por ella, cargando los costos a las retenciones por garantía establecidas.

3.2.1. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc., dejándolos en perfecto estado.

3.2.2. RECEPCIÓN UNIDADES DE OBRA

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes, y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en el proyecto.

3.2.3. NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

El montaje de las instalaciones sujetas al RITE deberá ser ejecutado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica correspondiente.

Las normas que se desarrollan en esta instrucción técnica han de entenderse como la exigencia de que los trabajos de montaje, pruebas y limpieza se realicen correctamente, de forma que.

- La instalación, a su entrega, cumpla con los requisitos que señala el capítulo segundo del RITE.
- La ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios. Es responsabilidad de la empresa instaladora el cumplimiento de la buena práctica desarrollada en este epígrafe, cuya observancia escapa normalmente a las especificaciones del proyecto de instalación.

La empresa instaladora seguirá estrictamente los criterios expuestos en los documentos del proyecto de la instalación.

3.2.4. ESPECIFICACIONES GENERALES

Todos los trabajos serán efectuados en la mejor calidad bajo la dirección y a plena satisfacción de la Dirección Facultativa que interpretará los planos y Especificaciones, con facultad de rechazar cualquier trabajo o material, que a su juicio, no cumpla con los requisitos necesarios.

El Contratista será responsable de su trabajo hasta su completa terminación y recepción definitiva, debiendo sustituir o rehacer cualquier material o parte de trabajo, que no esté en debidas condiciones, sin costo adicional.

Indemnizará por cualquier daño hecho al personal o propiedades por él o sus Subcontratistas, incluyendo todos los gastos legales o de otra clase, en que puedan verse envueltas la Propiedad o la Dirección Facultativa, en defensa de cualquier reclamación o pleito.

Cumplirá con todos los requisitos de seguros y formalidades indicados en el Pliego General.

Realizará su trabajo todo lo rápidamente que sea posible Durante todo el tiempo mantendrá un encargado competente responsable del montaje de la instalación de Aire Acondicionado y facilitará la inspección necesaria de la Dirección Facultativa.

Todo trabajo debe estar en completo acuerdo con los planos y Especificaciones, excepto cuando un cambio sea específicamente aprobado por la Dirección Facultativa de acuerdo con las variables establecidas en estas disposiciones. Deberá quedar totalmente acabado y dispuesto satisfactoriamente al ser entregado a la Propiedad, junto con el libro de instalaciones frigoríficas debidamente cumplimentado y resto de documentación y certificaciones del instalador necesarias para su legalización ante los Servicios Territoriales de Industria y Energía.

Debe garantizar que los materiales y trabajos serán de la más alta calidad, que no faltará ningún material ni mano de obra requeridos para la mejor instalación de los aparatos y su perfecto funcionamiento, aunque no esté específicamente indicado o mencionado.

Tendrá un conocimiento completo de todo el trabajo que le corresponde y verificará en el edificio, todas las mediciones necesarias para su trabajo.

Deberá asimismo estar preparado para suministrar con prontitud, cualquier información relacionada con su trabajo.

Se procurará suministrar todo el equipo o partes de un equipo de un mismo fabricante.

3.2.5. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.

Toda instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en el RITE.

Las correcciones que deban introducirse en los equipos para reducir su ruido o vibración deben adecuarse a las recomendaciones del fabricante del equipo y no deben reducir las necesidades mínimas especificadas en el proyecto.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles u fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna para de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, atendiéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto al esquema de principio de la instalación.

3.2.6. ESPECIFICACIONES ELECTRICAS.

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos, que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

3.3.- MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.

BOMBAS DE CALOR

Recepción

- Marca y modelo.
- Potencia calorífica-frigorífica.
- Tipo de refrigerante.
- Peso de la máquina.
- Número de circuitos.
- Número de compresores.
- Número de etapas.
- Sistema de Control.
- Sistema de protección anticorrosiva.
- Caudal de aire.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante

Ejecución.

Para el montaje de éste equipo se dispondrá de una bancada antivibratoria y se respetarán las distancias de seguridad para mantenimiento especificadas por el fabricante. Se comprobará la resistencia de los materiales estructurales que soportan la carga y la no transmisión de vibraciones a elemento constructivo alguno.

Especial atención se prestará a la distancia mínima que debe dejarse libre encima de los ventiladores del condensador de la enfriadora para no entorpecer el tiro de aire, siendo la distancia mínima recomendada de 1,8 metros, así como una distancia alrededor de 1,2 metros para realizar operaciones de mantenimiento.

Se comprobará que las unidades contienen por lo menos los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a los agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Ventiladores de condensación de alta eficiencia.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja, y sistemas de protección contra arranques frecuentes.
- Ventiladores silenciosos y con protección térmica.
- Comprobación antes de la puesta en marcha de que la unidad integra todos los dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.
- Control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y de control.

Se comprobara la ubicación de la unidad, y el diámetro y secciones de tuberías y conductos de entrada salida, así como los accesorios indicados en los documentos del proyecto.

EVAPORADORAS

Esta especificación se refiere a evaporadoras con caudal de refrigerante variable, para su uso en instalaciones de aire acondicionado.

Ejecución:

Estos equipos estarán compuestos por las secciones que se indiquen, debiendo cumplir éstas las siguientes especificaciones:

Las unidades permanecerán ocultas de falso techo tanto en zonas comunes como en dependencias, consultas y despachos. Estas unidades interiores VRV disponen de baterías de intercambio térmico con de filtro y bandeja de condensado con aislamiento exterior de forma que evite la posibilidad de condensaciones, con desagüe sifónico a la salida.

EQUIPOS PARTIDOS (SPLIT)

Ejecución.

Estará dotado de compresor hermético, diseñado para trabajar todo el año. Incluirá protecciones contra sobrecargas eléctricas y térmicas.

Está dotado de presostato de alta y dispositivo electrónico para regular el desescarche y además la unidad incluirá de fábrica la carga de refrigerante, si se necesitara más refrigerante debido a la longitud de las tuberías, este se introduciría en el sistema durante la puesta en marcha y quedara registrada la cantidad total de refrigerante empleado.

Recepción y ensayos.

Se comprobará antes de la puesta en marcha de que la unidad integra todos los dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.

Se realizará un control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y control.

CONDUCTOS

MATERIALES Y APLICACIONES

Los materiales más comúnmente empleados en la construcción de conductos para la distribución y extracción de aire y sus aplicaciones más importantes, son las siguientes:

- Chapa de acero galvanizada; sistemas de climatización en baja, media y alta presión; sistemas de ventilación sistemas de extracción de aire.

- Fibra de vidrio; sistema de climatización (con las limitaciones que se indicarán más adelante).

Los conductos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia del paso del aire. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Los conductos soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de hasta 250 grados. (véase RICCA,IT.IC.15.0).

CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS DE CHAPA

Los conductos de chapa metálica se construirán de acuerdo a las prescripciones de la norma UNE 100.102 (RICCA.IT.IC.15.2).

Los espesores de chapa a emplear dependen del tipo de material que conforma el conducto y de las dimensiones transversales del mismo, mientras que en el tipo de unión y, sobre todo, el tipo de refuerzo dependen de la presión máxima de servicio.

La norma antes citada ordena los conductos en siete clases, de acuerdo a la presión máxima en ejercicio y la velocidad máxima, según se indica en la Tabla I de la norma, que a continuación se adjunta.

CLASE DE CONDUCTOS	**PRESIÓN MÁXIMA EN VELOCIDAD**	
	EJERCICIO (Pa)	**MÁXIMA (m/s)**
Baja B.1	150 (1)	10
Baja B.2	250 (1)	12,5
Baja B.3	500 (1)	12,5
Media M.1	750 (1)	20
Media M.2	1.000 (2)	--(3)
Media M.3	1.500 (2)	--(3)
Alta A.1	2500 (2)	--(3)

Notas:

(1) Presión positiva o negativa.
(2) Presión positiva.
(3) Velocidad usualmente superior a 20 m/s.

De la presión máxima en ejercicio depende la resistencia estructural y la estanqueidad del conducto, mientras que de la velocidad dependen las pérdidas por rozamiento y las vibraciones.

Para cada clase de conductos de sección rectangular la norma establece, al variar una dimensión transversal del conducto y la distancia entre refuerzos transversales, el espesor de chapa y el tipo de refuerzo a emplear, (véanse Tablas VIII a XIV de la citada norma).

Igualmente, para conductos de sección circular se dan los espesores de chapa al variar el tipo de unión longitudinal, para cada una de las clases (véanse Tablas XVI y XVII de la citada norma).

Los conductos de impulsión de aire acondicionado serán de sección rectangular o circular cuyas dimensiones y tolerancias cumplirán la norma UNE 100-101-84. y según la ITE 04.4, los conductos de chapa de acero se construirán de acuerdo con las prescripciones recogidas en la norma UNE 100.105. El material usado será de Clase M1.

La conexión del conducto a compuertas, rejillas, difusores, puertas de acceso, baterías eléctricas, etc. se realizarán a titulo orientativo según indica el apartado 7 de la norma UNE 100-105-84.

Las dimensiones se indicarán en los planos en milímetros, y se referirán a dimensiones nominales interiores. Cuando en el dibujo se ve sólo un lado, se indicará primero la dimensión del lado indicado en el plano seguido por la notación de multiplicado (x) y la dimensión del lado perpendicular (a x b).

Para las dimensiones de los conductos se toma como base el módulo M=100 mm, aunque para dimensiones de conductos inferiores a 300mm se introduce el escalón 0,5M a fin de facilitar el paso de conductos en espacios singulares como, por ejemplo un falso techo. Las dimensiones nominales de los conductos rectangulares varían de la siguiente manera:

$200 \leq a \leq 2000$
$100 \leq b \leq 1200$
con una relación de lados $r \leq 4$. Dimensiones superiores a las citas anteriormente deberán preferiblemente estar basadas sobre múltiplo del módulo M, es decir de 100 en 100 mm.

Los conductos serán construidos y montados en forma irreprochable, sin que presente deformaciones debidas a grandes dimensiones o por distancias excesivas entre soportes del conducto.

Los conductores se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, cualquier variación de los mismos deberá ser autorizada por el Ingeniero Director de la Instalación.

Los conductos se anclarán de tal forma, que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento. No se permitirán los atados de alambre ni el colgado de los conductos o elementos distintos del propio edificio. Los soportes se realizarán con perfiles conformados en U, de chapa galvanizada de 1,5 mm de grosor, Dichos soportes tendrán previstos

los agujeros para el paso de las varillas. Las varillas serán galvanizadas de métrica 6 a 8 mm y se anclarán a las bovedillas de techos a zunchos de hormigón, nunca a viguetas pretensadas, mediante los adecuados tacos metálicos. Por otra parte las varillas de soportación del conducto nunca deben apretar o tocar el conducto, siendo el soporte lo suficientemente largo para que las varillas presenten una dirección perpendicular al soporte y al conducto.

Los conductos serán perfectamente lisos en su interior, siendo las juntas perfectamente estancas. Las curvas se encintarán por el interior, y los cortes realizados para obtener la curva no producirán una disminución del aislamiento.

Los codos, cambios de sección y variaciones respecto de la alineación general cumplirán con los radios y normas recomendadas para la mejor distribución del aire, en general el radio del eje no será inferior a vez y media la anchura del conducto. En los cambios de sección se procurará que el ángulo formado por la pieza de transición y el eje del conducto sea inferior a 15 grados.

Las conexiones de los conductos a las entradas y salidas de las unidades para tratamiento de aire se realizarán interponiendo una junta flexible o goma para impedir la transmisión de vibraciones y estará fijada al climatizador mediante junta permanente y estanca.

Las derivaciones se pueden aplicar las mismas condiciones que para los codos. La principal característica de las derivaciones es que estas parten del conducto con una pendiente máxima del 15%. Todas las derivaciones y cambios de dirección que lo precisen, estarán provistas de alabes direccionables. Estos alabes presentarán forma curvada y sección aerodinámica, para dirigir el flujo de aire en el interior de la transformación sin turbulencias excesivas. Se preverán alabes, siempre que la relación R/D sea menor de 1.

Las tuberías, conducciones eléctricas, elementos estructurales y otros obstáculos deben evitarse siempre en el interior de los conductos, especialmente en derivaciones y cambios de dirección, debido a la pérdida de carga innecesaria producida por los mismos. En aquellos casos en que forzosamente dichos obstáculos deban atravesar un conducto se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se asilará térmicamente cualquier tubería o elemento que contenga en su interior un fluido capaz de ceder calor, frío o producir condensaciones.
- Cubrir todas las tuberías y obstáculos circulares de diámetro mayor a 10 cm. con una cubierta de forma aerodinámica.
- Los obstáculos con forma plana presentarán la cara mas estrecha a la dirección del aire.
- Si el obstáculo obstruye el 20% de la sección del conducto, este deberá ampliarse o dividirse en otros dos conductos.
- Si el obstáculo obstruye solo en una esquina del conducto, se reducirá esta parte, para evitar el obstáculo, y teniendo en cuenta que la reducción no sobrepase el 20% del aire de la sección primitiva.

Los conductos discurrirán por debajo de las bandejas eléctricas en la medida de lo posible.

El sistema de soporte no debe debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que graba sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arranque del mismo no debe ser nunca inferior a 1:4.

Si los conductos están colgados del techo, el tirante vertical tendrá una desviación ≤ 10º respecto a la vertical. Los soportes se colocarán cerca de las uniones entre tramos. Las uniones entre tramos se harán mediante manguitos de unión y se sellarán. Las uniones entre los accesorios y los conductos se harán directamente. Los accesorios estarán normalizados.

En las uniones con tubos de obra el tubo se introducirá dentro del conducto 1 o 2 cm. Si el tubo de ir revestido con conducto de obra, habrá una distancia > 5 cm entre el conducto y el tubo, para facilitar la circulación del aire.

El paso a través de elementos estructurales y de cierre se hará con pasamuros de diámetro, como mínimo de 4 cm mayor que el diámetro del conducto si el elemento es de material incombustible y si el elemento es de material combustible el diámetro del pasamuros será 10 cm mayor, como mínimo. El espacio entre los conductos se rellenará con material incombustible.

Los conductos verticales se soportarán mediante perfiles a un forjado o a una pared vertical. La fijación de los conductos a los manguitos de unión se realizará mediante tornillos autorroscantes o remaches.

Distancia máxima entre soportes horizontales (UNE-EN 12236): cumplirá una distancia máxima permitida entre soportes verticales:

- Para conductos de hasta 800 mm de diámetro: < 8 m.
- Para conductos de diámetros superiores a 800 mm: < 4 m.

Para conductos de aluminio rígido, acero inoxidable o plancha de acero galvanizado la distancia entre soporte en los tramos horizontales ha de ser < 3,5 m. Para conductos de aluminio flexible la distancia entre soportes en los tramos horizontales debe ser < 1,5 m y en los tamos verticales < 3 m.

Los conductos tendrán un acabado que dificulte la acumulación de suciedad y será practicable para registro y limpieza en la coronación y arranque.

Cuando en la pared de los conductos se pueda llegar a la temperatura de rocío deberán ir aislados térmicamente para evitar condensaciones. El conducto que atraviese elementos separadores de sectores de incendio cumplirá las condiciones de resistencia al fuego del apartado 3 de la sección SI-1 del CTE.

SOPORTE DE CONDUCTOS DE CHAPA.

La norma UNE 100.103 establece los criterios a seguir para el correcto diseño de los soportes de los conductos de chapa.

Para conductos horizontales, la norma indica la distancia entre parejas de soportes al variar el semiperímetro de los conductos rectangulares (Tabla I) o el diámetro de conductos circulares (Tabla II), así como el tipo de pletina o varilla de sujeción.

Para conductos verticales, la distancia entre soportes se indica en el párrafo 6 de la norma.

CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO.

Los conductos de fibra de vidrio de sección rectangular se construirán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.105.

La norma define tres categorías de conductos en función de la rigidez de la plancha, igual al producto entre el módulo de elasticidad del material y el momento de inercia, es decir:

Clase I E* I = 54.000 Nmm^2.
Clase II E* I = 90.000 Nmm^2.
Clase III E* I = 158.000 Nmm^2.

Los conductos de fibra están ordenados en tres clases, en función de la presión máxima de ejercicio (positiva o negativa), es decir:

Clase B.1. presión máxima de ejercicio = 150 Pa.
Clase B.2. presión máxima de ejercicio = 250 Pa.
Clase B.3. presión máxima de ejercicio = 500 Pa.
que corresponden a las clases de baja presión definidas para los conductos de chapa.

Para cada clase, la norma establece, en función de la dimensión interior máxima y la categoría de la plancha, la distancia entre refuerzos transversales y la composición del refuerzo (véanse Tablas III, IV y V).

La norma determina también el tipo de soporte, que podrá o no coincidir con los refuerzos transversales.

En la norma UNE 100.106 se determinan las prestaciones de las cintas adhesivas, así como el procedimiento a seguir para su correcta instalación.

Los límites de aplicación para los conductos de fibra de vidrio son los siguientes (UNE 100.105):

Presión estática máxima de 500 Pa. positiva o negativa.

Velocidad máxima del aire de 10 m/s.

Temperaturas máximas del aire :

al interior del conducto: 120ºC
al exterior del conducto: 65ºC

Temperatura mínima de ejercicio: - 40ºC

Deberá comprobarse que, en las condiciones extrema de diseño, no exista la posibilidad de formación de condensaciones en las superficies o en el espesor del material.

INSTALACIÓN

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la empresa instaladora, a petición de la dirección de obra, deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o ventiladores.

Igualmente, presentará planos al 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y, al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán alabes directores.

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados.

Las normas UNE 100.102 para conductos de chapa metálica y UNE 100.105 para conductos de fibra de vidrio, antes mencionadas, indican detalles de conexiones a aparatos, alabes deflectores, derivaciones, curvas, etc.

En particular, las derivaciones deberán construirse de tal manera que las superficies de los ramales que salen o entran sean proporcionales al caudal respectivo.

Durante el curso del montaje, se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

Los conductos de fibra deberán instalarse solamente cuando esté garantizado que no puedan mojarse o sufrir roturas.

Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Los conductos de chapa metálica se someterán a las pruebas indicadas en la norma UNE 100.104, que son las siguientes:

Prueba preliminar: presión de prueba (PP) igual a presión de ejercicio (PE) mas 500 Pa: PP=PE+500.

Sirve para la detección de fugas.

Prueba estructural (obligatoria sólo para los conductores de las clases M.1, M.2, M.3, y A.1): PP=1,5 *PE. La deflexión máxima permitida está indicada en la página 4 de la citada norma de función de la dimensión del lado.

Prueba de estanqueidad: PP=PE. El casual de fuga no podrá ser superior al calculado con la fórmula indicada en la página 5 de la citada norma.

Las pruebas se efectuarán con el equipo indicado en la figura 1 del Anexo A de dicha norma, utilizando el procedimiento allí detalladamente descrito.

Los resultados de las pruebas se presentarán en una hoja como la del Anexo D de la citada norma.

Los conductos de fibra de vidrio se someterán a una prueba de resistencia estructural, con una presión igual a 1,5 veces la presión de ejercicio, debiendo la flecha de inflexión ser inferior a 1/100 de la dimensión del lado del conducto.

Para estos conductos no se exige la prueba de estanqueidad, debido a que, si los conductos están construidos según se prescribe en la norma, los caudales de fugas a que dan lugar son muy pequeños y no pueden ser medidos. De otra parte, la prueba estructural denunciará inmediatamente cualquier anomalía grave en la construcción.

ORGANIZACIÓN DE COMPROBACIÓN DE ESPECIFICACIONES

La dirección de obra podrá efectuar las siguientes comprobaciones de calidad de materiales, fabricación y montaje:

Al momento de la recepción en obra de los materiales, para los conductos prefabricados de sección circular y las piezas especiales se comprobarán:

. El espesor del material, con calibre adecuado.
. La ausencia de deformaciones.
. La ausencia de protuberancias interiores.

Después de ejecutado el montaje, se efectuarán las pruebas de recepción mencionadas en el párrafo anterior.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición de superficies o longitudes de conductos no se considerará fiable cuando esté efectuada en planos a escala inferior a 1:50.

CONDUCTOS RECTANGULARES METÁLICOS

Se calculará la superficie exterior de los conductos como producto entre el perímetro por la longitud del tramo recto.

Para tener en cuenta la superficie de las piezas especiales, los tramos rectilíneos se medirán de eje a eje de las piezas.

La superficie total neta de una partida de conductos, medida como se ha mencionado arriba, incluirá, a efecto de cálculo del costo, los siguientes conceptos:

- Las uniones transversales y longitudinales.
- Los refuerzos.
- Los soportes.
- Los recortes de materiales.
- Los materiales para lograr la estanqueidad.
- Los alabes deflectores.
- Los "plenum" de conexión a rejillas y difusores.
- Las tapas o puertas de registro.
- Las conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire y a los ventiladores.
- La mano de obra para la construcción, movimientos en obra, montaje, y pruebas.
- No están incluidos y, por tanto, se medirán por separado los siguientes elementos:
- Las compuertas de regulación o corta-fuego.
- Las rejillas y difusores de cualquier clase.
- Los atenuadores acústicos.
- Las unidades terminales.
- Las conexiones flexibles a unidades terminales.

CONDUCTOS RECTANGULARES DE FIBRA

Se mide la superficie exterior de los conductos, como producto entre el perímetro exterior de la sección transversal y la distancia entre ejes de piezas especiales.

En la superficie total neta de una partida de conductos quedan englobados los siguientes conceptos:

- La cinta adhesiva para uniones transversales y longitudinales.
- Los refuerzos.
- Los soportes.
- Los recortes de materiales.
- Los alabes deflectores.
- Los "plenum" de conexión a rejillas y difusores.
- Las tapas o puertas de registro.
- Las conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire y a los ventiladores.
- La mano de obra para la construcción, movimientos en obra, montaje y pruebas.
- No están incluidos en la medición anterior y, por tanto, deberán medirse por separado los siguientes conceptos:
- Las compuertas de regulación y corta-fuego.
- Las rejillas y difusores.
- Las conexiones flexibles a unidades terminales.

AISLAMIENTO TÉRMICO.

GENERALIDADES

El aislamiento térmico de equipos, aparatos y conducciones puede cumplir una o más de las siguientes funciones:

Reducir la transmisión de calor entre el fluido y el ambiente, con el fin de ahorrar energía.

Evitar la formación de condensaciones, que podrían dañar la superficie sobre la que se producen.

Evitar durante un tiempo limitado, la congelación del líquido en el interior del aparato o tubería.

El nivel de aislamiento que ha de emplearse depende de la función que cumpla.

Si se deben limitar las pérdidas o ganancias de calor, el nivel se determinará de acuerdo a las prescripciones mínimas del reglamento de calefacción, climatización y a.c.s. que se reflejarán más adelante.

El aislamiento térmico de conducciones y equipos podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies de tuberías y aparatos.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa del aislamiento térmico pueda descender por debajo del punto de rocío del aire del ambiente, con consecuente formación de condensaciones, la cara exterior del aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en correspondencia del paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en correspondencia de los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc) entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto para transporte de aire o, tratándose de tuberías, cuando se de al menos una de las siguientes circunstancias:

- El soporte sea un punto fijo.
- La temperatura del fluido esté por encima de 15ºC.
- La conducción transporte agua para usos sanitarios.

La interrupción del puente térmico deberá ser total cuando se trate de tubería para el transporte de un fluido a temperatura superior a 120ºC. en este caso, la empresa instaladora podrá optar por una de las siguientes soluciones:

Instalar un injerto de material aislante de alta densidad, que resista el esfuerzo mecánico por el soporte sin aplastarse.

Injertar un bloque conformado de madera en la parte inferior de la tubería y en correspondencia del soporte.

Repartir el esfuerzo sobre el material aislante mediante la interposición de una chapa que abrace el material aislante con un ángulo de, al menos, 90 grados. El espesor de la chapa y su longitud dependerán del diámetro de la tubería y de la resistencia al aplastamiento del material aislante.

Una combinación del primer y tercer método.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida (termómetros, manómetros, etc), y de control (sondas, servomotores, etc), así como válvulas de desagües, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc; deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las condiciones se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la dirección de obra.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS

Los materiales aislantes se identifican en base a las siguientes características (véase NBE-CT anexo-5).

- Conductividad térmica.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Absorción de agua por volumen o peso.
-Propiedades mecánicas (resistencias a compresión y flexión, módulo de elasticidad).
- Envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones.
- Coeficiente de dilatación.
- Comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Se prohíbe el uso de material a granel, como borra o burletes, salvo en casos limitados, que deberán estar expresamente autorizados por la dirección de obra.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas.

Todos los materiales aislantes que se empleen deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE de las comisiones técnicas 53 y 56, mencionadas en NBE-CT Anexo 5, párrafo 5.2.5.

En caso de que el material no esté debidamente certificado u ofrezca dudas sobre su calidad, la dirección de obra podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la empresa instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en la tabla 2.8. del Anexo 2 de la NBE-CT o la establecida en la norma UNE correspondiente.

NIVELES DE AISLAMIENTO

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán recubrirse con los espesores mínimos de aislamiento iguales a los indicados en la tabla al final del presente capitulo.

Los espesores de la tabla son válidos para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica sea igual a 0,04 w/m ºC a la temperatura de 20ºC.

Para materiales con conductividad térmica C (en w/m ºC) distinta de la anterior, en espesor mínimo e (en mm) que debe usarse se determinará, en función del espesor e (en mm) de la tabla, aplicando las siguientes fórmulas:

Aislamiento de superficies planas.

e = e* c'0,04.

Aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro (en mm):

e = 0,5*D*(2,72 c/0,04*Ln (D+2*e)/D)-1)
(NOTA: Ln = Logaritmo en base e = 2,72).

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

BARRERA ANTIVAPOR

La barrera antivapor es el medio que reduce la transferencia del vapor de agua de un medio a otro; la eficacia depende de su permanencia y de su posición con respecto al material aislante.

La barrera se deberá situar sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie en contacto con el ambiente.

La eficacia de la barrera antivapor se reduce fuertemente si existen aperturas en la barrera. Estas pueden ser causadas por juntas mal selladas, falta de solape, insuficiente espesor del material de la barrera, expansión térmica no compensada, esfuerzos mecánicos aplicados desde el exterior, envejecimiento, montaje deficiente, etc. Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera antivapor será objeto de rechazo por parte de la dirección de obra.

Se instalará una barrera antivapor sobre todas las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior esté un fluido a temperatura inferior a 15ºC, llevarán una barrera antivapor sobre la cara exterior del aislamiento.

La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m2 s/g. Las emulsiones asfálticas y las bandas bituminosas podrán cumplir con esta condición cuando su espesor sea superior a 3 mm en seco. la emulsión se aplicará con pistola sobre un soporte constituido por un velo de fibra de vidrio de 60 g/m2 de peso o una venda de gasa.

Los materiales aislantes de célula cerrada pueden actuar como barreras antivapor si las juntas están perfectamente selladas con material resistente al paso de vapor y la resistencia, calculada como producto entre el espesor del material y su resistividad al vapor (véase NBE-CT Anexo 4, tabla 4.2.), no es inferior a la indicada anteriormente. Prácticamente, solamente las espumas elastoméricas y el polietileno reticulado cumplen con estas condiciones utilizando espesores normales, mientras que con el poliestireno extrusionado hay que rebasar los 10 cm. de espesor, dependiendo de la calidad del material.

COLOCACIÓN

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos y coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea esta incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplios solapes.

Cuando la pantalla de estanqueidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso y hoja metálica, ésta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua.

Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o con guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio.

El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuestos a choques mecánicos y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de materiales metálicos (p.e. aluminio, cobre, acero galvanizado) o láminas de plásticos, según se indique en las mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberá colocarse plaquetas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

TUBERÍAS

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas hasta un diámetro de la tubería sin recubrir de 250 mm. para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la DO.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería. Para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres que penetran en la coquilla cortándola).

Las curvas y codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no formen cámaras de aire en la parte inferior de la tubería, pero sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que se cose con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará en correspondencia de la parte inferior del tubo, en un ángulo de 50 grados de un lado a otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales no conductores, como amianto o cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, con válvulas, bridas, dilatadores, etc. deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

PROTECCIÓN

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

- La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:
- En equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- En tuberías que corran por pasillos de servicio, sin falso techo.
- En conducciones instaladas al exterior.

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia entre el acabado y la conducción.

La protección podrá estar compuesta por láminas perforadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre sí.

ENLUCIDO DE YESO

Se utilizará solamente para la protección del aislamiento de tuberías y pequeños aparatos situados en el interior del edificio.

Se instalará primero una venda de gasa o un enrejado de malla galvanizada sobre el aislante, que servirá de armadura a la capa de yeso extendido con paleta y alisado con guante. El espesor de la capa será de 6 mm a 10 mm.

ACABADO CON CARTÓN O ENLUCIDO BITUMINOSO

Se utilizará solamente para tuberías situadas al interior y en lugares donde la tubería no quede a la vista.

El cartón se enrollará sobre el aislante, solapando las juntas longitudinales y transversales al menos 50 mm.

La fijación se hará por soldaduras o por medio de flejes o alambres galvanizados. En los codos el cartón se recortará en segmentos.

El enlucido bituminoso se obtendrá mezclando un mastic con arena fina de río o cantera y se aplicará con paleta sobre una tela metálica previamente envuelta sobre el material aislante. El alisado final se hará al guante.

ENLUCIDO DE CEMENTO

Puede aplicarse sobre el aislamiento de tuberías y aparatos colocados tanto en interiores como a la intemperie, ya que resiste atmósferas agresivas y es de aspecto satisfactorio.

Se tiende sobre el aislante una tela metálica, preferiblemente galvanizada, que servirá de armadura a la capa de mortero, formada por una mezcla de cemento y arena fina y tamizada, de río o cantera, debiéndose lograr un espesor entre 10 y 20 mm, según las dimensiones del elemento a proteger.

Para tuberías con temperatura de servicio superior a 150 °C es necesario prever juntas de dilatación, cortando la capa hasta que se vea la malla, cada 3 ó 4 m. Los soportes de la tubería deben separarse de la capa unos 100 mm, para evitar que ésta se fisure debido a los movimientos de la tubería.

Para instalaciones situadas al exterior, es necesario aplicar sobre el revestimiento una doble capa de emulsión de bitumen, intercalando una tela de fibra de vidrio.

PROTECCIONES METÁLICAS O DE PLÁSTICO

Para estos revestimientos se emplean chapas de aluminio, de acero, galvanizado o inoxidable, de cobre y fundas de plásticos. En cualquier caso, los materiales empleados deberán ser resistentes a la acción agresiva del ambiente.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y molduras, con solapes de 30 a 50 mm.

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches.

Los elementos que forman piezas especiales se conformarán con gajos.

Para recubrimientos exteriores, las juntas deberán sellarse con un mastic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya sólo una junta longitudinal y que ésta coincida con la generatriz inferior de la conducción.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior, sobre todo por la acción de la componente ultravioleta de la luz solar. Las piezas especiales podrán hacerse con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio.

Para el montaje de las fundas de materiales plásticos deberán seguirse escrupulosamente las instrucciones que el fabricante suministrará.

COMPROBACIONES

La dirección de obra verificará, a la recepción de los materiales, que estos cumplan con los requisitos de calidad indicados en estas especificaciones. para ello, es suficiente que la empresa instaladora demuestre la procedencia del material y que sus propiedades hayan sido certificadas por un laboratorio oficial.

En caso de dudas, la dirección de obra podrá enviar muestra del material a un laboratorio oficial, con gastos a cargo de la empresa instaladora.

Durante el montaje, la dirección de obra comprobará que este se efectúa correctamente de acuerdo a estas especificaciones, en particular, se pondrá especial atención sobre los siguientes puntos:

Que el material no esté mojado o humedecido.

Que la barrera antivapor forma una protección continua.

Que el material forme un asiento compacto y firme sobre la superficie a proteger.

Que las juntas de la protección no permitan la entrada de agua en conducciones instaladas al exterior.

Una vez instalado el material aislante, la dirección de obra comprobará el espesor aplicado en distintas partes del circuito o del aparato, a su criterio.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición del aislamiento se efectúa siguiendo los criterios que se marcan a continuación:

TUBERÍAS

Se mide la superficie exterior, como resultado del producto del perímetro de la tubería aislada por su longitud, de eje a eje de piezas especiales. A parte se medirá la superficie exterior de los accesorios, como válvulas, bridas, dilatadores, etc.

La superficie medida incluirá los siguientes conceptos:

- Material aislante.
- Barrera antivapor, si es necesaria (lo que se hará constar en las mediciones).
- Medios de sujeción del material aislante.
- Recortes y deshechos de materiales.
- La pintura de franjas y flechas de identificación.
- La mano de obra para movimientos de materiales y montaje.

La protección exterior del aislamiento contra golpes mecánicos o la intemperie se medirá a parte, su superficie será igual, convencionalmente, a la del material aislante que está debajo.

CONDUCTOS

Se mide la superficie exterior, resultado del producto de perímetro del conducto aislado por su longitud, medida de eje a eje de piezas especiales.

Si el aislamiento es en el interior del conducto, su superficie exterior será convencionalmente igual a la del conducto.

En la medición se entenderán incluidos:

- Material aislante.
-Barrera antivapor, cuando sea necesaria (lo que se hará constar en las mediciones).
- Medios para la sujeción del material aislante.
- Recortes y deshechos de materiales.
- La pintura de franjas y flechas de identificación.
- La mano de obra para movimiento de materiales y montaje.

La protección se medirá aparte: su superficie será igual a la del material aislante que está debajo.

APARATOS

Se mide la superficie exterior de los aparatos aislados, en la que se entenderán incluidos los mismos elementos antes indicados para los conductos.

La protección se medirá aparte.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad. las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de fieltros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La dirección de obra comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente, a su discreción, aquellos que presenten una disminución del espesor superior al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15ºC. La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas o con matices de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, puede que se presenten situaciones en las que exista peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto. En este caso si el conducto es de fibra de vidrio, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior del material, hacia el fluido con tensión de vapor superior.

Si el conducto es de chapa no es necesario proteger con una barrera antivapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

APARATOS

Los aparatos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrígidas, con o sin barrera antivapor según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al aparato se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm de diámetro, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m2. Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm de lado.

El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

TABLA DE ESPESORES MÍNIMOS (EN MM) DE AISLAMIENTOS TÉRMICOS

TUBERÍAS

D = Diámetro de la tubería sin aislamiento (mm).
T = Temperatura máxima del fluido en la tubería (°C).

FLUIDOS FRÍOS

80 < D < = 125	D < = 32 125 < D	32 < D < = 50	50 < D < = 80		
T < = -10	40	50	50	60	60
-10 < T < = 10	30	40	40	50	60
0 < T < = 10	20	30	30	40	50
10 < T	20	20	30	30	30

Para tuberías situadas al exterior: + 20 mm.

FLUIDOS CALIENTES

80 < D < = 125	D < = 32 125 < D	32 < D < = 50	50 < D < = 80		
T < = -10	40	50	50	60	60
-10 < T < = 10	30	40	40	50	60
0 < T < = 10	20	30	30	40	50
10 < T	20	20	30	30	30

Para tuberías situadas al exterior: +10 mm.

APARATOS

Fluidos fríos o calientes.

Superficie < = 2 m^2 30 mm.
Superficie < = 2 m^2 50 mm.

CONDUCTOS

En interior de edificios:

- en locales climatizados: 20 mm.
- en locales no climatizados: 40 mm.

En exterior de edificios: 50 mm.

NOTAS:

- 1. Los espesores indicados en esta tabla son válidos para una conductividad térmica del material aislante igual a 0,04 W/m ºC.

- 2. En las mediciones se harán constar expresamente espesores de aislamiento superiores a los de la tabla. De no existir indicaciones, se entenderá que son válidos estos espesores.

UNIONES ANTI-VIBRATORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

Entre las unidades de tratamiento de aire (UTA en adelante) o los ventiladores, de un lado y, de otro lado, las redes de conductos, de chapa o de fibra, deberán instalarse elementos que impidan la transmisión de vibraciones y en consecuencia, de ruidos.

Tales elementos deberán reunir las siguientes características.

- Ser lo suficientemente flexibles para amortiguar las vibraciones y facilitar el montaje.
- Tener la consistencia suficiente para ser estancos al paso de aire.
- Ser de material inflamable y que no desprenda gases tóxicos.
- Tener la superficie interior lisa.
- Ser resistente a las acciones agresivas del ambiente en el que deben trabajar.
- Soportar una temperatura de al menos 50 ºC sin deteriorarse.

Resistir una presión de al menos 5.000 Pa sin romperse.

MATERIALES

Las conexiones flexibles deberán ser constituidas por materiales que reúnan las condiciones citadas en el párrafo anterior, como cloruro de polivinilo plastificado, tejidos revestidos con neopreno, tejidos de goma sintética u otros materiales apropiados.

MONTAJE

Las juntas antivibratorias deberán montarse sobre manguitos de chapa metálica de al menos 50 mm de longitud.

La distancia entre los planos de las bocas que deben acoplarse, medidas perpendicularmente a los mismos, no podrá ser inferior a 100 mm ni superior a 250 mm.

La longitud de la lona a emplear para el acoplamiento será igual a la distancia antes mencionada, más dos veces 50 mm. como mínimo, para el solape sobre los manguitos, mas unos 20 a 40 mm. de holgura.

La desalineación entre ejes de las bocas, medida en cualquier dirección, no podrá ser superior al 10% de la distancia entre las mismas. Las dos bocas deberán tener las mismas dimensiones transversales.

La lona se unirá a los manguitos mediante flejes de acero galvanizado convenientemente tensados y/o remaches distanciados no más de 100 mm, en caso de conductos de sección circular.

Cuando se trate de conductos de sección rectangular, la unión se realizará mediante perfiles angulares metálicos galvanizados.

En cualquier caso, la unión deberá ser desmontable y perfectamente estanca. La empresa instaladora deberá someter a la revisión de la dirección de obra las uniones realizadas, para obtener la aprobación.

El conducto deberá ser soportado en correspondencia de las inmediaciones de la unión flexible, para evitar que ésta se deforme bajo el peso del primero.

Las uniones longitudinales deberán sellarse por sobredisposición de la lona, unión con grapas para la debida resistencia mecánica y material de aportación para lograr la estanqueidad.

COMPROBACIONES

La dirección de obra comprobará que el material empleado corresponde a las características indicadas en las mediciones y que en su montaje se han seguido las prescripciones indicadas en el párrafo anterior.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las uniones flexibles entre UTAS o ventiladores y conductos de medirán en base al desarrollo del perímetro de la unión multiplicando por una anchura media de 0,4 m.

La unidad de medida (metro cuadrado) comprenderá los siguientes conceptos:

- El material flexible.
- Los recortes de material.

- El material necesario para la unión a los manguitos, como angulares y flejes.
- El material accesorio, como tornillos, remaches, masilla, cuerda de amianto, etc.
- Mano de obra para el movimiento y el montaje.

DIFUSORES Y REJILLAS.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumple.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Y se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrán la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida y presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión.

Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

Los elementos de distribución de aire se subdividen en las siguientes categorías:

- Difusores para montaje en techo:
* Circulares.
* Rectangulares con conos de difusión.
* Lineales de alto poder inductivo.

- Difusores de impulsión o retorno incorporados en luminarias, de tipo lineal.

- Rejillas de impulsión, de forma rectangular, para montaje en pared, con lamas:
* Horizontales, fijas u orientables.
* Verticales, fijas u orientables.
* Horizontales y verticales, fijas u orientables.

- Rejillas lineales, para montaje en techo, suelo, consola o pared, para impulsión en múltiples direcciones o retorno.

- Rejillas de retorno, de lamas inclinadas para montaje en pared o de chapa perforada o cuadriculada para montaje en techo.

- Rejillas de paso de puerta, de aletas fijas en forma de V o M para retorno de aire.

- Compuertas de sobre-presión, para paso de aire de un local a otro, con lamas oscilantes.

La sección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora (ref. 0,02 mPa), debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en las tablas de las ITE en función del tipo de local.

Difusores de caudal variable, llevarán un actuador neumático o eléctrico, que variará proporcionalmente a la sección de salida de la unidad, para mantener constante su velocidad de descarga. Su funcionamiento irá comandado por termostato ambiente ubicado en zona.

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora está obligada a presentar a la dirección de obra una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la dirección de obra.

MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

Según lo que se indique en las mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire podrán ser los siguientes:

Difusores circulares. Serán del tipo "pato", fabricados en chapa de aluminio, llevarán dispositivo manual para regulación de la sección de descarga.

Parte a la vista del difusor o rejilla.
* Acero fosfatado y pintado.

* Aluminio extruído, pintado o anodizado.

Registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.

Igualizador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.

Plenum de unión a los documentos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.

Marcos de chapa de acero galvanizado, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80%.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de cerca de 35 grados hacia abajo cuando estén a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión, tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burlete de plástico y eje de latón.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor, estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

DISTRIBUCIÓN Y MONTAJE

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinando con otros elementos como luminarias, detectores de incendios, altavoces, etc. A este respecto la EIM deberá entregar, cuando así se lo pida la DO, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras, y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores y rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
-La creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.
- El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos Para las dimensiones del contra marco deberán seguir las recomendaciones del fabricante.

MEDICIONES DEL CAUDAL

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 Instalaciones de climatización Medidas de magnitudes físicas.

COMPROBACIONES

La dirección de obra comprobará que los elementos de difusión y retorno de aire sean conformes a las mediciones en cuanto se refiere a tipo y materiales.

Después de la instalación se comprobará la estanqueidad de la conexión del elemento a la red de conductos y su fijación al falso techo o paramento.

La dirección de obra presenciará los trabajos de equilibrado del sistema por parte de la empresa instaladora y comprobará que los caudales de difusores y rejillas corresponden a los de proyecto. Se efectuará por lo menos un control por cada cinco difusores de impulsión y diez rejillas de retorno.

CRITERIO DE MEDICIÓN

Los elementos de distribución de aire se medirán por unidades, según el tipo y las dimensiones características.

Cada unidad estará completa de los accesorios especificados en las mediciones y de todos los elementos necesarios para su instalación e incluirá la mano de obra para el movimiento, montaje y ajuste.

El contramarco de fijación de la rejilla o difusor al elemento de la obra será excluido, salvo cuando en la lista de materiales se indique expresamente lo contrario.

3.4 CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS DE LA INSTALACIÓN.

Criterios generales de prevención.

1. La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, contemplados dentro del ámbito de aplicación del presente decreto, se llevará a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas.

Estos aparatos estarán dotados de separadores de gotas de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada será inferior al 0,1% del caudal de agua en circulación en el aparato.

2. Los materiales, en todas las instalaciones que componen el sistema de refrigeración, resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la producción de productos de la corrosión. Deberán evitarse, asimismo, materiales particularmente propicios para el desarrollo de bacterias y hongos, tales como cueros, maderas, masillas, uralitas, materiales a partir de celulosa, hormigones, y similares.
3. Deberán evitarse las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, tales como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego, y similares. Los equipos o aparatos de reserva, en caso de que existan, se aislarán del sistema mediante válvulas de cierre hermético y estarán equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para proceder al vaciado de los mismos cuando se encuentren en parada técnica.
4. Los equipos y aparatos se ubicarán de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza. Deberá prestarse especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro.

Los equipos estarán dotados en lugar accesible de al menos un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación.

5. Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración estarán dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.
6. Si el circuito de agua dispone de depósitos (nodriza, bombeo, etc.) deberán cubrirse mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
7. En aquellos casos en los que se utilice agua de procedencia distinta a la red pública, deberá garantizarse mediante la desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente, la ausencia de bacterias del tipo Legionela.

Desinfección y limpieza periódicas de los circuitos.

Todas las instalaciones de riesgo contempladas en la presente norma se someterán a una limpieza y desinfección general dos veces al año como mínimo, preferentemente al comienzo de la primavera y del otoño, según el protocolo específico que a tal efecto se apruebe por orden conjunta de las consellerias de Sanidad y Medio Ambiente.

En cualquier caso serán sometidas a dicha limpieza necesariamente en las siguientes ocasiones:

1. Previo a la puesta en funcionamiento inicial de la instalación, con el fin de eliminar la contaminación que pudiera haberse producido durante la construcción.
2. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, cuando hubiere estado parada por un periodo superior a 10 días.
3. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación si la misma hubiere sido manipulada en operaciones de mantenimiento o modificada su estructura original por cualquier causa que pudiera originar contaminación.
4. En caso de condiciones ambientales desfavorables (atmósfera sucia: por contaminación u obras alrededor de las instalaciones).
5. Siempre que la administración competente considere que la limpieza del sistema no sea la apropiada y/o cuando en los controles analíticos que se realicen se demuestre la presencia de contaminación microbiológica.

Tratamientos preventivos específicos

1. Se deberán incorporar al circuito de agua en contacto con la atmósfera los siguientes sistemas auxiliares:

a) Un aparato de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas del ambiente.
b) Un sistema de tratamiento químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos en los equipos.
c) Un sistema de tratamiento químico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
d) Un sistema permanente de tratamiento de desinfección por medio de agentes biocidas. Si este último pierde eficacia frente a variaciones del pH, deberá introducirse, además, un control en continuo de las concentraciones de ambos.

La adición de reactivos al circuito de agua deberá realizarse en aquel punto que permita la integración de los mismos de forma completa y garantice que las concentraciones, en todo punto del circuito, se ajustan a las establecidas por el fabricante.

2. Se deberá drenar el agua de la bandeja y vaciar el circuito cuando el aparato se encuentre fuera de uso.
3. Se deberá controlar el estado del separador de gotas con periodicidad semestral, como mínimo, procediendo a su limpieza, reparación y/o sustitución.
4. Se deberá limpiar, y/o sustituir el material de relleno con frecuencia mínima semestral.
5. La limpieza del separador de gotas, material de relleno y elementos desmontables se realizará mediante inmersión en soluciones desincrustantes.
6. La limpieza del resto de instalaciones no desmontables se realizará de tal manera que se garantice la ausencia de incrustaciones, corrosiones y todo aquello que pueda favorecer el acantonamiento de la bacteria.
7. Se considera aconsejable que la adición de los compuestos químicos a la línea de agua del circuito, se realice mediante dosificadores automáticos en continuo, controlados por sondas de concentraciones.
8. Asimismo, y en orden a conocer la bondad del programa de mantenimiento se deberán realizar a lo largo del año controles analíticos físico-químicos y microbiológicos, que comprenderán al menos de forma obligatoria los realizados con posterioridad a los trabajos de limpieza y desinfección contemplados en el artículo anterior. Los análisis serán realizados por un laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente.

Desinfectantes

1. Los desinfectantes serán aquellos que, en su caso, autorice para uso ambiental el Ministerio de Sanidad y Consumo, atendiendo a las normas técnicas establecidas en la Directiva 98/8/CE relativa a la Comercialización de Biocidas. Serán de probada eficacia frente a la bacteria Legionella y su uso se ajustará en todo momento a las especificaciones técnicas y régimen de utilización establecidos por el fabricante.

Los desinfectantes estarán inscritos en el Registro Oficial de Plaguicidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, y deberán ser aplicados por empresas registradas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas de la Comunidad Autónoma correspondiente.

2. Los desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de aditivos cumplirán con los requisitos de clasificación, envasado y etiquetado y provisión de fichas de datos de seguridad a que les obliga el vigente marco legislativo.

Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

Artículo 9. Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

1. Las descargas de agua con desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, etc., se efectuarán al sistema integral de saneamiento según los criterios establecidos en las ordenanzas municipales de vertidos al alcantarillado de cada municipio.
2. Si la descarga se realiza al dominio público hidráulico deberá contar con la autorización preceptiva del organismo de cuenca; en el caso de que el vertido se realice al dominio público marítimo-terrestre deberá contar con la autorización de la Conselleria de Medio Ambiente.

Registro de Mantenimiento y Desinfección

Todos los titulares de estas instalaciones deberán disponer de un registro de mantenimiento y desinfección, en el que el responsable de las mismas realizará las siguientes anotaciones:

1. Fecha de realización de la limpieza y desinfección general, y protocolo seguido. La empresa contratada al efecto extenderá un certificado en el que consten estos aspectos.

2. Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases, etcétera) y especificación de las mismas, así como cualquier tipo de incidencia y medidas adoptadas.

3. Fecha y resultados de las distintas analíticas realizadas para el control del agua de recirculación.

Inspección de las instalaciones

La inspección de las instalaciones y el acceso a los registros de mantenimiento y desinfección, podrá realizarse en cualquier momento por el personal de la administración municipal y de las consellerias de Industria y Comercio, Medio Ambiente y Sanidad que desempeñen las funciones de inspección en la materia.

3.5.- LIBRO DE ÓRDENES.

La dirección de las obras será ejercida por un Ingeniero designado para ello, quien contará con el personal que considere necesario para la buena coordinación y control de las mismas.

El contratista no podrá recusar al Ingeniero designado para la dirección de las obras ni tampoco al personal afecto a las mismas.

Se tendrá en obra un libro de órdenes, donde se anotarán, siempre que lo juzgue conveniente el Ingeniero director, las que éste transmita al contratista, firmando éste y dándose por enterado del contenido de las mismas.

Es competencia exclusiva de la Dirección de las Obras la interpretación técnica del proyecto y, por tanto, la expedición de las órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el total desarrollo del mismo.

Antes de la ejecución de las mismas, podrá el Ingeniero Director de obra hacer cuantas modificaciones de detalle de proyecto juzgue oportunas siempre que con ellas no se altere la base fundamental del mismo, no excedan las garantías técnicas exigidas y sean aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos.

3.6.- PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben se probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media de la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas la unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Pruebas de redes de conductos (IT 2.2.5.).

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con la UNE 100104. Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso de montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños

Pruebas de libre dilatación. (IT 2.2.4.)

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los elementos de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Pruebas de circuitos frigoríficos. (IT 2.2.3.)

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obras, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en la instrucción MI.IF.010, del Reglemento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Otras pruebas. (IT 2.2.7.)

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

3.7.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en la presente instrucción técnica.

Toda instalación con potencia instalada superior a 100 KW térmicos queda sujeta a lo especificado en la presente instrucción ITE 08.

Desde el momento en que se realiza la recepción provisional de la instalación, el titular de ésta debe realizar las funciones de mantenimiento, sin que éstas puedan ser sustituidas por la garantía de la empresa instaladora.

El mantenimiento será efectuado por empresas mantenedoras o por mantenedores debidamente autorizados por la correspondiente Comunidad Autónoma.

Además, en el caso de instalaciones cuya potencia instalada sea igual o mayor de 5.000 KW en calor y/o 100 KW en frío, existirá un director técnico de mantenimiento que debe poseer como mínimo el título de grado medio de una especialidad competente.

Las instalaciones cuya potencia térmica sea menor de 100 KW deben ser mantenidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los equipos componentes.

Las comprobaciones que como mínimo, deben realizarse y su periodicidad son las indicadas en la tabla 3.1. de la IT 3.3.

Los sistemas de gestión deberán revisarse con una periocidad mínima de dos veces por temporada.

3.8.- LIBRO DE MANTENIMIENTO

IT 3.3 Registro de las operaciones de mantenimiento

El mantenedor deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o mediante mecanizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación, debiendo figurar la siguiente información, como mínimo:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación en la instalación.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.
- La lista de materiales sustituidos o repuestos cuando se hayan efectuado operaciones de este tipo.
- Las observaciones que se crean oportunas.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deben guardarse al menos durante tres años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

Las instalaciones serán revisadas por personal facultativo de los servicios de los organismos territoriales competentes, o por las entidades en quien ellos deleguen en el ejercicio de sus competencias, cuando éstos juzguen oportuna o necesaria una inspección, por propia iniciativa, disposición gubernativa, denuncia de terceros o resultados desfavorables apreciados en el registro de las operaciones de mantenimiento.

El personal facultativo ordenará su inmediata reparación y podrá, cuando lo juzgue oportuno, precintar la instalación, dando cuenta de ello a la empresa suministradora de energía para que suspenda los suministros, que no deben ser reanudados hasta que medie autorización de los servicios del organismo territorial competente.

Los titulares de las instalaciones pueden solicitar en todo momento, justificando la necesidad y previo dictamen de la empresa de mantenimiento o del mantenedor autorizado, cuando sea procedente, que sus instalaciones sean reconocidas por los servicios de la correspondiente Comunidad Autónoma para que sea expedido el oportuno dictamen.

3.9.- ENSAYOS Y RECEPCION

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que se considere necesarias el director de obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de la obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una res, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperaturas de funcionamiento menor que 100º C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor de 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana de funcionamiento, hasta que se compruebe que ha sido completada la eliminación de las partículas más finas que pueden retener el tamiz de la malla. Sin embargo, los filtros para protección de válvulas automáticas, contadores, etc, se dejarán en su sitio.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

3.10.- RECEPCIÓN DE OBRA.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un instalador que posea carné de la empresa que ha realizado el montaje.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de la obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

- Una copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de la sala de máquinas u los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.
- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique, fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.
- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.
- El certificado de la instalación firmado.

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quien lo presentará a registro en el organismo territorial competente. En cuanto a la documentación de la instalación, se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y disposiciones que la desarrollan.

3.16.- GARANTIAS.

Trascurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el período de garantía. Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- GENERALIDADES.
2.- DATOS DE LA OBRA.
3.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
4.- CARACTERISTICAS DEL SERVICIO.
5.- RIESGOS.
Riesgos propios.
Riesgo de daños a terceros.
6.- PREVENCION DE RIESGOS.
Protecciones individuales.
Protecciones colectivas.
7.- FORMACION.
8.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
9.- PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.
10.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.
11.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

0. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

INTRODUCCIÓN.

La ley *31/1995*, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las *normas reglamentarias* irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

DERECHOS Y OBLIGACIONES.

DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
    - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
    - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
    - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
    - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
    - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
    - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. En caso de ser necesaria la presencia de un coordinador de seguridad y salud, éste será nombrado expresamente por el promotor.

PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos

derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *485/1997* de 14 de Abril de 1.997 establece las *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo*, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *1215/1997* de 18 de Julio de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

<u>DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.</u>

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el

electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *1627/1997* de 24 de Octubre de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Red de Alumbrado Público* se encuentra incluida en el *Anexo I* de dicha legislación, con la clasificación *a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza*.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un *estudio básico de seguridad y salud*. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.

- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes. Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra. La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohibe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes. No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.

- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

1.- GENERALIDADES.

Todo estudio de seguridad y salud en el trabajo para un tipo de actividad como la instalación de climatización del edificio que nos ocupa, ha de basarse en una mentalización de los operarios, interesándoles directamente el propio plan, de ahí que preveamos cursos de información y formación periódicos, partiendo de la reglamentación al respecto.

2.- DATOS DE LA OBRA.

Nombre de la Obra: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y ACS DE UN CENTRO DE AGROTURISMO
Localización: POLÍGONO 5-3, CHIVA (VALENCIA)
Entidad propietaria: AMANDA MORELL MARGÓS
Autor del proyecto que se previene: Juan Chordá Guillem.
Autor del Estudio de Seguridad y salud: Juan Chordá Guillem.
Dirección Facultativa de Obra: Juan Chordá Guillem.
Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: A designar por la propiedad.
Plaza de ejecución de las obras: 1 año.
Presupuesto total de la obra: INDICADO EN EL APARTADO DE PRESUPUESTO.
Presupuesto de ejecución material de seguridad y salud de la obra: INCLUIDO EN EL PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA.

3.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

El presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD tiene por objeto, establecer durante la ejecución del Servicio, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de Reparación, Conservación, Nueva Instalación, Entretenimiento y Mantenimiento, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores de las que es necesario disponer.

Servirá para dar unas directrices básicas de lo que la EMPRESA ADJUDICATARIA va a realizar, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de Riesgos Profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el Control de la DIRECCIÓN FACULTATIVA designada por la propiedad en el tema de seguridad y salud, de acuerdo con la legislación vigente.

4.- CARACTERISTICAS DEL SERVICIO.

El servicio al que se aplicará éste plan está compuesto básicamente por los siguientes elementos:

- Instalación de climatización del edificio compuesto por: los equipos de climatización/ventilación, la instalación frigorífica y los conductos de ventilación y rejillas.

Durante la realización de los trabajos objeto de éste estudio pueden producirse interferencias con:

- Circuitos eléctricos de baja tensión de las instalaciones interiores.
- Instalación interior de gas.
- Obras de albañilería y fontanería.

Elementos que componen las instalaciones objeto del servicio:

- Unidades climatizadoras y de ventilación.
- Conductos de distribución.
- Rejillas de impulsión y retorno.
- Conexiones frigoríficas entre las unidades climatizadoras.

5.- RIESGOS.

En las instalaciones de climatización en edificios, los posibles riesgos a los que estará sometido el trabajador serán:

Riesgos propios:

- Colisiones y vuelcos.
- Caída de objetos.
- Caída por altura.
- Erosiones y contusiones por manipulación.
- Quemaduras en trabajos de soldaduras y/o eléctricos.
- Cortes con aristas metálicas y cristales.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas en trabajos de limpieza, lijado o cepillado mecánico.
- Ruidos.

- Riesgos producidos por cuestiones climáticas.
- Riesgos eléctricos.

Riesgo de daños a terceros:

Puede ser:

- Producidos por coincidir en la obra con operarios de diferentes ramas (albañiles, fontaneros y electricistas...)

6.- PREVENCION DE RIESGOS.

Protecciones individuales:

- Cascos: para todas las personas que participen en la obra (Trabajos activos y/o de supervisión).
- Guantes de uso General.
- Monos y buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Ropa de abrigo: Se tendrán en cuenta los cambios climáticos estacionales para su uso.
- Gafas contra impactos, proyecciones de partículas y antipolvo.
- Gafas de oxicorte.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas para pintado.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos y/o impermeables reflectantes.
- Linternas.
- Cascos protectores antirruidos.

Protecciones colectivas:

- Topes de desplazamiento de señales.
- Topes de seguridad.
- Redes.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo y/o cable de sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo y/o cable.
- Balizamientos luminosos.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso de llama.

7.- FORMACION.

Todo el personal de nueva incorporación, debe recibir, al ingresar en el servicio, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

8.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Emergencias:

Para curas de primeros auxilios se dispondrá de un botiquín en los vehículos.

En caso de accidente los accidentados deberán ser trasladados a los siguientes centros asistenciales:

Si se requiere un traslado de urgencia y se tienen dudas sobre si el accidentado presenta o no posible fractura de columna, se esperará la llegada de la ambulancia de la Cruz Roja, quienes realizarán el correcto traslado al centro hospitalario que consideren oportuno.

Urgencias:

Para urgencias se remitirá al Centro Hospitalario más cercano.

Otros accidentes:

Se utilizará la mutua correspondiente.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en el Servicio deberá pasar un reconocimiento médico al trabajo.

9.- PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizará el puesto de zona de intervención de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso se requieran.

Se señalizarán los accesos al punto o zona de intersección prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

De forma particular, aquellos trabajos que requieran efectuar zanjas, pozos o agujeros, serán protegidos y señalados convenientemente.

Las intervenciones en la vía pública se realizarán con las debidas garantías, recabando la colaboración de la Guardia Urbana a aquellas que lo requieran.

10.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de educación colectiva tendrán fijados un período de vida útil desechándose a su término, al margen de su estado. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro mas rápido en una determinada prenda o tipo, se repondrá esta , independientemente de la duración propia o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de detección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo para un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante , serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá presentar riesgo en si mismo.

Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74 , B.O.E. 29/05/74), siempre que exista en el mercado .Todo material fabricado a partir de 1995 llevará marca CE.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Protecciones colectivas:

Vallas autónomas de limitación y protección.

- Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Redes.

- Serán de poliamina. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía la función protectora para que están previstos.

Cable de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será, para alumbrado de 30 mA. la resistencia de la toma de tierra no será superior a la que se garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se Medirá su resistencia periódicamente, al menos, en la época más seca del año.

Extintores.

- Serán los adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

11.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Se nombrará vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto que su caso disponga el Convenio Colectivo Provincial.

Los botiquines se revisarán mensualmente, se ubicarán de forma permanentemente en el vehículo y será el conductor del mismo el responsable de su custodia y buen uso. Siempre deberá estar completo y sus productos serán repuestos por caducidad o por uso. Estará siempre cerrado y dispondrá el botiquín como mínimo de:

Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, vendas, antiespasmódicos, antiinflamatorio, tiritas, paracetamol, analgésicos, termómetro clínico, guantes esterilizados, torniquetes, bolsas de frío.

El botiquín contará con este listado de productos adosado en el lado interior de la puerta y tendrá un registro en el cual se justificará el uso de botiquín.

a. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la normativa en vigor editada por la Autoridad Laboral, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del proyecto de ejecución material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

riesgos	probabilidad	gravedad	evaluación del riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	Alta	Muy grave	Crítico
2. Caída de objetos por desplome	Alta	Muy grave	Crítico
3. Caída de objetos por manipulación	Baja	Leve	Ínfimo
4. Caída de objetos	Alta	Grave	Elevado
5. Golpes contra objetos inmóviles	Media	Leve	Bajo
6. Golpes con elementos móviles de máquinas	Media	Grave	Medio
7. Golpes con objetos o herramientas	Media	Leve	Bajo
10. Proyección de fragmentos o partículas	Media	Leve	Bajo
11. Sobreesfuerzos	Media	Grave	Medio
12. Contactos térmicos	Baja	Grave	Bajo
13. Contactos eléctricos	Media	Grave	Medio
14. Exposición a radiaciones	Media	Grave	Medio
15. Explosiones	Baja	Muy grave	Medio
16. Incendios	Baja	Grave	Bajo
17. Enfermedades causadas por agentes físicos	Media	Grave	Medio

Observaciones:

(2) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.
(6) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.
(14) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.
(17) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

b. NORMA DE SEGURIDAD.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya estén construidas las instalaciones de higiene y bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO.

Instalación.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balcones, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento está deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el REBT.

ELEMENTOS AUXILIARES.

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad.

- oxicorte
- escaleras de mano
- grúa móvil
- pasarelas
- soldadura eléctrica
- amoladora angular
- andamio con elementos prefabricados en sistema modular
- andamio colgado
- andamio de borriquetas
- pistola fija-clavos
- taladradora portátil
- rozadora eléctrica
- máquina portátil de aterrajar

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

- **Andamios. Normas en general.**

  Riesgos detectables más comunes.

  - Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
  - Caídas al mismo nivel.
  - Desplome del andamio.
  - Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
  - Golpes por objetos o herramientas.
  - Atrapamientos.

- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Los andamios serán homologados y se encontrarán en perfecto estado de conservación.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

- **Andamios sobre borriquetas.**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm.
(3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Andamios metálicos tubulares.**

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
-La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
-Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
-Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
-Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Torres o andamios metálicos sobre ruedas.**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujección contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3

Donde: h=a la altura de la plataforma de la torreta.

l=a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohibe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohibe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohibe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohibe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohibe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohibe en este obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Escaleras de mano (de madera o de metal). Escaleras de tijera.**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la seguridad. Debe impedirlas en la obra.

Las escaleras de tijera suelen estar presentes en toda la obra en fase de terminación sea cual sea su entidad. No se recomienda su utilización. Sustituir su utilización por una plataforma con las medidas de prevención reglamentarias.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escalera de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en este obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

- **escalonamiento provisional.**

Es una protección colectiva que se utiliza para salvar algún desnivel que haya en la obra.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Lesiones por caídas
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo

- el escalonamiento provisional a utilizar en esta obra, tendrá las traviesas de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan minvar su seguridad
- el escalonamiento provisional estará perfectamente ensamblado entre sí
- estará firmemente sujeto en su extremo superior e inferior al objeto o estructura a que da acceso
- se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano o al hombro iguales o superiores a 25 kg sobre el escalonamiento provisional
- el acceso de operarios en esta obra, a través de escalonamiento provisional se realizará de uno en uno

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad

- **acopios.**

Antes de comenzar una estructura se empiezan a preparar unos materiales que nos van a servir para sujetar dicha estructura. Por eso, nos vamos a ver obligados a almacenarlos para su posterior utilización en nuestra obra. El almacenado lo hemos de realizar lo más ordenadamente posible a fin de evitar posibles accidentes que puedan producir un mal apilamiento. Los primeros materiales que vamos a almacenar van a ser la ferralla y las chapas metálicas para el encofrado, que no han de ser un obstáculo para el material y la maquinaria.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel
- Generación de polvo
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Atrapamientos
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- las pilas de ferralla no han de superar 1,5 m de altura y estarán de forma ordenada, con el fin de evitar enganches que puedan provocar cortes o caídas a los operarios
- todo el acopio de material se realizará de forma ordenada, evitando colocarlo cerca de los límites del forjado

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad

- **Camión grúa (grúa autoportante).**

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la carga o de la zona de mandos).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja o con el brazo de la grúa).
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes de la carga sobre paramentos o a personas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra, así como los de descarga de materiales, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Se prohíbe expresamente que el transporte de la carga pase por lugares de trabajo o con obreros.
- Los cables de sustentación de las cargas que presenten un 10% de los hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Se prohíbe expresamente la suspensión o el transporte aéreo de personas, mediante el gancho de la pluma.
- La pluma estará manejada por una profesional,

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- **Camión de transporte.**

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Atropamiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra, así como los de descarga de materiales, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Se prohíbe expresamente que el transporte de la carga pase por lugares de trabajo o con obreros.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- **Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).**

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltáico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manuntención en material aislante de la electricidad.
- Se prohibe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayundante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista demedidaspreventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

-Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
-No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
-No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

-No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
-Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
-Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
-No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
-No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
-Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
-No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la averia. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
-Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
-Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
-No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
-Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
-Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
-Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmodesoldador (casco+caretadeprotección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

- **Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.**

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º.Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
2º.No se mezclarán botellas de gases distintos.
3º.Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
4º.Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacias.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohibe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohibe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.
- Se prohibe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

-Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
-Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
-Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
-No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
-No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
-Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
-Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
-No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
-Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
-No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
-No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.
-Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
-Una ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
-No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
-No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
-Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
-Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
-Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
-No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

- **Máquinas herramienta en general.**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica o manuales: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, radiales, cortadoras de material, guillotinas, ingleteadotas, pistolas clavadoras, martillo-compresor, compresor, carretilla elevadora, cortadora de hormigón, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

-Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
-Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
-Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
-En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
-Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
-Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

- **Herramientas manuales.**

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

c. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm y el pasamano debe tener, como mínimo, de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos), deberán estar situados a 2,50 m entre ellos, como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el trabajo, según el RD 485/1997, de 14 abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel
- Señal de advertencia de riesgo de material inflamable
- Señal de prohibido pasar a los peatones
- Señal de prohibido fumar
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria de las manos
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria de la cara
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

- **redes**

Se utilizan en la estructura para proteger las caídas a distinto nivel. La red será de poliamida de 4,5x10 cm, con soportes tipo horca colocados a 4,5 m, salvo que el replanteo no lo permita. El extremo inferior de la red se fijará a ganchos metálicos embebidos en el forjado, el ligado de módulos entre sí será con cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro. Se colocará red en fachadas y patios.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos a niveles inferiores
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el límite perimetral del forjado en los trabajos de estructura i de desencofrado, se realizará por medio de la utilización de redes perimetrales.
- La obligación de su utilización se deriva de lo que dispone la Ordenanza Laboral de la Construcción, vidrio y cerámica
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm
- La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro que aquélla, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su ligado a pilares o elementos fijos de la estructura

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso
- Cinturón de seguridad

- **barandillas**

Se consideran dos plantas con barandilla en el perímetro (las dos últimas desencofradas), condenando el acceso a las otras hasta que se vallan a realizar los trabajos, en este caso se colorarán barandillas. La escalera estará toda ella con barandilla. En los accesos a las plantas cerradas se colocarán carteles de prohibido el paso. La altura será de 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 20 cm. Tendrá la resistencia adecuada para la retención de personas.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos a niveles inferiores
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el límite perimetral de las plantas ya desencofradas, por las oberturas en fachada, etc. Se realizará por medio de la colocación de barandillas
- La obligación de su utilización se deriva de lo que dispone la Ordenanza Laboral de la Construcción, vidrio y cerámica
- Será capaz de resistir una carga de 150 kg por metro lineal

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso
-Cinturón de seguridad

d. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los equipos de protección individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

Trabajos de transporte e instalación de extinción:

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano)
- botas de seguridad
- mono de trabajo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos de instalación de detección:

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano)
- guantes aislantes en caso de que se precise
- botas de seguridad
- mono de trabajo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos con soplete:

- cascos de seguridad
- gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas
- guantes de cuero
- mandil de cuero
- manguitos de cuero
- mono de trabajo
- botas de cuero con polainas

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno
- mono de trabajo
- botas de cuero de seguridad
- gafas antiimpactos (al realizar rozas, etc.)
- protección de los oídos
- mascarillas con filtro antipolvo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- cascos de seguridad
- pantalla con cristal inactínico
- guantes de cuero
- mandil de cuero
- mono de trabajo
- botas de cuero con polainas

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Los equipos de protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD 773/1997, del 30 de mayo y las correspondientes normas UNE.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			1 Equipos	
1.1	IBL600	**Ud**	**Suministro e instalación Unidad exterior de aire acondicionado, para sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), gama City Multi, serie Multi-S, modelo PUMY-P250YBM2 "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER 3,41, SEER 6,28, consumo eléctrico nominal en refrigeración 8,21 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 4,25, SCOP 4,22, consumo eléctrico nominal en calefacción 7,91 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -15 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 30 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter, 1050x1662x460 mm, peso 196 kg, presión sonora 55 dBA, potencia sonora 73 dBA, caudal de aire 165 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 300 m, diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 20 m si se encuentra por debajo. Incluso elementos antivibratorios de suelo.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**	
	mt42mee011e	1,000 Ud	Unidad exterior de aire acondicionado, para sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), gama City Multi, serie Multi-S, modelo PUMY-P250YBM2 "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER 3,41, SEER 6,28, consumo eléctrico nominal en refrigeración 8,21 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 4,25, SCOP 4,22, consumo eléctrico nominal en calefacción 7,91 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -15 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 30 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter, 1050x1662x460 mm, peso 196 kg, presión sonora 55 dBA, potencia sonora 73 dBA, caudal de aire 165 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 300 m, diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 20 m si se encuentra por debajo.	6.013,790	6.013,79

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt42www080	1,000	Ud	Kit de amortiguadores antivibración de suelo, formado por cuatro amortiguadores de caucho, con sus tornillos, tuercas y arandelas correspondientes.	4,040	4,04
	mo005	3,149	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	80,36
	mo104	3,148	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	74,10
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	6.172,290	123,45
		3,000	%	Costes indirectos	6.295,740	188,87
				Precio total por Ud		**6.484,61**

1.2 IBL630b **Ud** **Suministro e instalación unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PKFY-P32VLM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 3,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,04 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,04 kW, de 299x773x237 mm, peso 11 kg, con ventilador de 4 velocidades, presión sonora a velocidad baja 24 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,4 m³/min. Regulación: control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt42mee257e	1,000	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PKFY-P32VLM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 3,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,04 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,04 kW, de 299x773x237 mm, peso 11 kg, con ventilador de 4 velocidades, presión sonora a velocidad baja 24 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,4 m³/min.	593,752	593,75
	mt42mee800a	1,000	Ud	Control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA "MITSUBISHI ELECTRIC", 120x19x120 mm, con pantalla LCD retroiluminada con matriz de 255x160 puntos, sonda de temperatura ambiente, función de doble temperatura de consigna, función marcha/paro, función de desescarche inteligente, función de rotación y backup (2+1) de unidades interiores, registro y lectura del consumo eléctrico (por hora, por día y por mes), 8 acciones programables para cada día de la semana, y función Night Setback (modo vigilia).	84,315	84,32

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35aia090aa		5,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,620	3,10
	mt42mee760		5,000 m	Cable bus de comunicaciones, de 2 hilos, de 0,5 mm² de sección por hilo.	1,515	7,58
	mo005		0,586 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	14,95
	mo104		0,586 h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	13,79
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	717,490	14,35
			3,000 %	Costes indirectos	731,840	21,96
				Precio total por Ud		**753,80**

1.3 IBL635 **Ud** **Suministro e instalación Unidad interior de aire acondicionado, de suelo, para conducto vertical, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PFFY-P50VCM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,052 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,052 kW, de 615x900x200 mm, peso 22,5 kg, con ventilador de 3 velocidades, ajuste automático de la velocidad del ventilador, presión sonora a velocidad baja 28 dBA, caudal de aire a velocidad alta 13,5 m³/min y presión estática disponible nominal 20 Pa. Regulación: control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	mt42mee287e		1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de suelo, para conducto vertical, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PFFY-P50VCM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,052 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,052 kW, de 615x900x200 mm, peso 22,5 kg, con ventilador de 3 velocidades, ajuste automático de la velocidad del ventilador, presión sonora a velocidad baja 28 dBA, caudal de aire a velocidad alta 13,5 m³/min y presión estática disponible nominal 20 Pa.	1.023,418	1.023,42

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt42mee800a		1,000	Ud	Control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA "MITSUBISHI ELECTRIC", 120x19x120 mm, con pantalla LCD retroiluminada con matriz de 255x160 puntos, sonda de temperatura ambiente, función de doble temperatura de consigna, función marcha/paro, función de desescarche inteligente, función de rotación y backup (2+1) de unidades interiores, registro y lectura del consumo eléctrico (por hora, por día y por mes), 8 acciones programables para cada día de la semana, y función Night Setback (modo vigilia).	84,315	84,32
	mt35aia090aa		5,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,620	3,10
	mt42mee760		5,000	m	Cable bus de comunicaciones, de 2 hilos, de 0,5 mm² de sección por hilo.	1,515	7,58
	mo005		0,670	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	17,10
	mo104		0,670	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	15,77
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1.151,290	23,03
			3,000	%	Costes indirectos	1.174,320	35,23
					Precio total por Ud		**1.209,55**
1.4	ICR110	**Ud**	**Suministro e instalación de recuperador de calor, modelo Lossnay LGH-250RVXT-E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de dimensiones 500x1500x1980 mm, peso 198 kg, caudal de aire nominal 2.500 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 1.446 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 175 Pa, rendimiento sensible máximo 77%, filtros M6 y F8, con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt42tsb295bl		1,000	Ud	Suministro e instalación de recuperador de calor, modelo Lossnay LGH-250RVXT-E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de dimensiones 500x1500x1980 mm, peso 198 kg, caudal de aire nominal 2.500 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 1.446 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 175 Pa, rendimiento sensible máximo 77%, filtros F8, con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire.	6.683,783	6.683,78
	son014		1,000	Ud	Kit de sonda de CO2 para control de ventilación	58,638	58,64
	FILTROF8		1,000	Ud	Filtro F8 para LGH-RVXT para combinar con PZ-M6TDF-E	387,759	387,76
	FILTRM6		1,000	Ud	Filtro M6 para LGH-RVXT para combinar con PZ-F8TDF-E	361,446	361,45
	mo005		1,570	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	40,07
	mo104		1,568	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	36,91
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7.568,610	151,37

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3,000	%	Costes indirectos	7.719,980	231,60
					Precio total por Ud		**7.951,58**
1.5	IVM040	**Ud**	**Suministro e instalación de ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-500/150-160 SILENT ECOWATT "S&P" o equivalente, de dos velocidades, potencia máxima de 50 W, caudal máximo de 555 m³/h, de 200 mm de diámetro y 295 mm de longitud, nivel de presión sonora de 33 dBA, para conductos de 150 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt42vsp030k		1,000	Ud	Ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-500/150-160 SILENT ECOWATT "S&P" o equivalente, de dos velocidades, potencia máxima de 50 W, caudal máximo de 555 m³/h, de 200 mm de diámetro y 295 mm de longitud, nivel de presión sonora de 33 dBA, para conductos de 150 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	28,683	28,68
	mo005		0,076	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	1,94
	mo104		0,076	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	1,79
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	32,410	0,65
			3,000	%	Costes indirectos	33,060	0,99
					Precio total por Ud		**34,05**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Sistema de control			
2.1	IBL690	**Ud**	**Suministro e instalación Control de sistema, para 50 grupos o 50 unidades interiores de aire acondicionado (400 grupos con módulos de expansión), modelo AE-C400E "MITSUBISHI ELECTRIC", de 306x211x71,8 mm, con pantalla táctil LCD de 11,1", servidor web, servicio de control y monitorización de la instalación de forma remota MELCloud Commercial y conectable al bus MNet.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación de los accesorios. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42mee846a		1,000	Ud	Control de sistema, para 50 grupos o 50 unidades interiores de aire acondicionado (400 grupos con módulos de expansión), modelo AE-C400E "MITSUBISHI ELECTRIC", de 306x211x71,8 mm, con pantalla táctil LCD de 11,1", servidor web, servicio de control y monitorización de la instalación de forma remota MELCloud Commercial y conectable al bus MNet.	2.549,561	2.549,56
	mo005		1,010	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	25,78
	mo104		1,010	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	23,78
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2.599,120	51,98
			3,000	%	Costes indirectos	2.651,100	79,53
					Precio total por Ud		**2.730,63**
2.2	IBP530	**Ud**	**Suministro e instalación de Control Remoto con programador semanal, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo PZ-62DR-EB.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación de los accesorios. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42tsb650a		1,000	Ud	Suministro e instalación de Control Remoto con programador semanal, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 grupo de hasta 16 unidades, modelo PZ-61DR-E	175,776	175,78
	mo005		0,873	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	22,28
	mo104		0,873	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	20,55
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	218,610	4,37
			3,000	%	Costes indirectos	222,980	6,69
					Precio total por Ud		**229,67**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.3	IBL695	**m**	**Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, apantallado, de 2 hilos, de 1,5 mm² de sección por hilo.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt42mee750a		1,000	m	Cable bus de comunicaciones, apantallado, de 2 hilos, de 1,5 mm² de sección por hilo.	8,078	8,08
	mo005		0,050	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	1,28
	mo104		0,050	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	1,18
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	10,540	0,21
			3,000	%	Costes indirectos	10,750	0,32
					Precio total por m		**11,07**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Sistema Conducción de aire			
3.1	BOC01	**Ud**	**Boca extractor impulsor BOR-100 o equivalente. Bocas de plástico ajustables, de color blanco, utilizadas tanto para la extracción como para la impulsión de aire en estancias y locales comerciales. Rango de utilización incluido entre 40 y 150 Pa. El obturador central móvil permite realizar el control del caudal gracias a un tornillo de ajuste. La abertura se presenta en 2 versiones: Aberturas ajustables con soportes de anclaje para instalación en pladur: BORP. Aberturas ajustables de junta para instalación en conducto: BORJ.**			
	COC100		1,000	Ud	Boca extractor IMPULSOR plástico regulable BOR-100 o equivalente	4,315	4,32
	mo011		0,067	h	Oficial 1ª montador.	18,130	1,21
	mo080		0,033	h	Ayudante montador.	16,430	0,54
			3,000	%	Costes indirectos	6,070	0,18
					Precio total por Ud		**6,25**
3.2	IVV298	**m**	**Conducto de ventilación, formado por tubo flexible de PVC y cable de acero en espiral, de 100 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.** **Incluye: Replanteo del recorrido del conducto y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42sfv420c		1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos flexibles de PVC, de 100 mm de diámetro.	0,195	0,20
	mt42sfv020cc		1,000	m	Tubo flexible de PVC y cable de acero en espiral, de 100 mm de diámetro, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,081	4,08
	mo011		0,086	h	Oficial 1ª montador.	18,130	1,56
	mo080		0,043	h	Ayudante montador.	16,430	0,71
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	6,550	0,13
			3,000	%	Costes indirectos	6,680	0,20
					Precio total por m		**6,88**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.3	RELMT05	**Ud**	**Suministro y montaje de rejilla lineal Marca Madel modelo LMT+(O) o equivalente, de aluminio y acabado lacado color blanco, para impulsión o retorno de aire, dimensiones 600x200 mm, caudal máximo 630 m³/h, con aletas fijas paralelas a la dimensión mayor, con acesorio PLRO plenum con conexión circular, Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S". Fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	REJ400x150		1,000	Ud	Rejilla lineal Marca Madel modelo LMT+(O) o equivalente, de aluminio y acabado lacado color blanco, para impulsión o retorno de aire, dimensiones de 6000x200 mm, caudal máximo 630 m³/h, con aletas fijas paralelas a la dimensión mayor, Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S". Fijación con tornillos ocultos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	37,996	38,00
	PLE05		1,000	Ud	Plenum con conexión circular, marca Madel modelo PLRO/L/SP o equivalente dimensiones de 6000x200 mm, con conexión lateral, fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación	46,044	46,04
	mo005		0,114	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	2,91
	mo104		0,114	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	2,68
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	89,630	1,79
			3,000	%	Costes indirectos	91,420	2,74
					Precio total por Ud		**94,16**
3.4	ICR090	**Ud**	**Suministro y colocación de multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones KOO+PLRX (S) M9016 dim. 1000x200, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco M9016 u otro a definir por la D.F., fijación con clips (S) y plenum de conexión circular superior con regulador de caudal en el cuello PLRX-R y elementos necesarios para su montaje.** **Marca MADEL.**			
	mt42trx610nicw		1,000	Ud	multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones KOO+PLRX (S) M9016 dim. 1000x200, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco M9016 u otro a definir por la D.F., fijación con clips (S) y plenum de conexión circular superior con regulador de caudal en el cuello PLRX-R y elementos necesarios para su montaje	190,820	190,82
	mo005		0,308	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	7,86
	mo104		0,308	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	7,25
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	205,930	4,12
			3,000	%	Costes indirectos	210,050	6,30
					Precio total por Ud		**216,35**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.5	IVG035	**Ud**	**Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42trx370al1		1,000	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	228,996	229,00
	mo011		0,196	h	Oficial 1ª montador.	18,130	3,55
	mo080		0,196	h	Ayudante montador.	16,430	3,22
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	235,770	4,72
			3,000	%	Costes indirectos	240,490	7,21
					Precio total por Ud		**247,70**
3.6	IVG025	**m**	**Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con200ma		1,050	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	12,120	12,73
	mt42con500o		0,178	Ud	Brida de 355 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	7,068	1,26
	mo013		0,050	h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	25,520	1,28
	mo084		0,051	h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	23,590	1,20
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	16,470	0,33
			3,000	%	Costes indirectos	16,800	0,50
					Precio total por m		**17,30**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 Instalaciones			
4.1	IBL680	**Ud**	**Suministro e instalación Kit de derivación de línea frigorífica, de 2 salidas, gama City Multi, modelo CMY-Y62-G-E "MITSUBISHI ELECTRIC".** **Incluye: Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42mee600a		1,000	Ud	Kit de derivación de línea frigorífica, de 2 salidas, gama City Multi, modelo CMY-Y62-G-E "MITSUBISHI ELECTRIC".	87,861	87,86
	mo005		0,050	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	1,28
	mo104		0,050	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	1,18
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	90,320	1,81
			3,000	%	Costes indirectos	92,130	2,76
					Precio total por Ud		**94,89**
4.2	ICN010g	**m**	**Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42lin030be		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,857	3,86
	mt17coe070bc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	4,925	5,17
	mt17coe110		0,038	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	6,520	0,25
	mt42lin030fe		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,885	10,89
	mt17coe070fc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	8,329	8,75
	mo005		0,215	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	5,49
	mo104		0,215	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	5,06
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	39,470	0,79
			3,000	%	Costes indirectos	40,260	1,21
					Precio total por m		**41,47**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3	ICN010	**m**	**Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42lin030ae		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,635	3,64
	mt17coe070ac		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	8,037	8,44
	mt17coe110		0,021	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	6,520	0,14
	mt42lin030ce		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,647	5,65
	mt17coe070cc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,895	10,39
	mo005		0,202	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	5,16
	mo104		0,202	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	4,76
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	38,180	0,76
			3,000	%	Costes indirectos	38,940	1,17
					Precio total por m		**40,11**
4.4	ICN010b	**m**	**Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.** **Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42lin030be		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,857	3,86
	mt17coe070bc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	4,925	5,17
	mt17coe110		0,033	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	6,520	0,22

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt42lin030ee		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,121	10,12
	mt17coe070ec		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	11,773	12,36
	mo005		0,202	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	5,16
	mo104		0,202	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	4,76
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	41,650	0,83
			3,000	%	Costes indirectos	42,480	1,27
					Precio total por m		**43,75**

4.5 ICN010c **m** **Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	mt42lin030be		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,857	3,86
	mt17coe070bc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	4,925	5,17
	mt17coe110		0,030	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	6,520	0,20
	mt42lin030de		1,000	m	Tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1. Con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,565	8,57
	mt17coe070dc		1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,835	11,38
	mo005		0,202	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	25,520	5,16
	mo104		0,202	h	Ayudante instalador de climatización.	23,540	4,76
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	39,100	0,78
			3,000	%	Costes indirectos	39,880	1,20
					Precio total por m		**41,08**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.6	ICN018	**m**	**Suministro e instalación de red de evacuación de condensados, empotrada en la pared, formada por tubo flexible de PVC, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.** **Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36tsf010dc		1,050	m	Tubo de PVC flexible, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con espiral de PVC rígido, según UNE-EN ISO 3994, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,504	1,58
	mt11var009		0,018	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	39,097	0,70
	mt11var010		0,009	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	49,840	0,45
	mo008		0,065	h	Oficial 1ª fontanero.	25,520	1,66
	mo107		0,032	h	Ayudante fontanero.	23,540	0,75
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	5,140	0,10
			3,000	%	Costes indirectos	5,240	0,16
					Precio total por m		**5,40**
4.7	HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt09pye010b		0,015	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	149,945	2,25
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	1,515	0,01
	mt09mif010ia		0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	58,039	1,10
	mq05per010		0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	28,272	0,14
	mo020		0,017	h	Oficial 1ª construcción.	24,830	0,42
	mo113		0,043	h	Peón ordinario construcción.	23,320	1,00
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	4,920	0,20
			3,000	%	Costes indirectos	5,120	0,15
					Precio total por m²		**5,27**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			5 Seguridad y salud				
5.1	U51025	**Ud**	**Unidad de seguridad y salud durante la ejecución de la instalación, según normativa vigente.**				
	T52081		1,000	Ud	Seguridad y salud	297,870	297,87
	O008		0,373	H	Peón ordinario	12,150	4,53
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	302,400	3,02
			3,000	%	Costes indirectos	305,420	9,16
					Precio total por Ud		**314,58**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			6 Control de calidad				
6.1	U52001	**Ud**	**Control de calidad según vigente normativa.**				
	T53007		1,000	Ud	Control de calidad según vigente normativa.	232,787	232,79
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	232,790	2,33
			3,000	%	Costes indirectos	235,120	7,05
					Precio total por Ud		**242,17**

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 **Ud** **Suministro e instalación Unidad exterior de aire acondicionado, para sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), gama City Multi, serie Multi-S, modelo PUMY-P250YBM2 "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), EER 3,41, SEER 6,28, consumo eléctrico nominal en refrigeración 8,21 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), COP 4,25, SCOP 4,22, consumo eléctrico nominal en calefacción 7,91 kW, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -15 hasta 15°C, conectabilidad de hasta 30 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, compresor scroll herméticamente sellado con control Inverter, 1050x1662x460 mm, peso 196 kg, presión sonora 55 dBA, potencia sonora 73 dBA, caudal de aire 165 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 300 m, diferencia máxima de altura de instalación 50 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 20 m si se encuentra por debajo. Incluso elementos antivibratorios de suelo.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
unidades exteriores	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**6.484,61**	**12.969,22**

1.2 **Ud** **Suministro e instalación unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PKFY-P32VLM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 3,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,04 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,04 kW, de 299x773x237 mm, peso 11 kg, con ventilador de 4 velocidades, presión sonora a velocidad baja 24 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,4 m³/min. Regulación: control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
unidades interiores pared	6				6,000	
					6,000	6,000
			Total Ud .....:	**6,000**	**753,80**	**4.522,80**

Presupuesto parcial nº 1 Equipos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.3 **Ud** **Suministro e instalación Unidad interior de aire acondicionado, de suelo, para conducto vertical, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, gama City Multi, modelo PFFY-P50VCM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 5,6 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 6,3 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 0,052 kW, consumo eléctrico nominal en calefacción 0,052 kW, de 615x900x200 mm, peso 22,5 kg, con ventilador de 3 velocidades, ajuste automático de la velocidad del ventilador, presión sonora a velocidad baja 28 dBA, caudal de aire a velocidad alta 13,5 m³/min y presión estática disponible nominal 20 Pa. Regulación: control remoto, conectable al bus M-Net, modelo PAR-41MAA.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexionado de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
unidades interiores suleo	8				8,000	
					8,000	8,000
Total Ud .....:				**8,000**	**1.209,55**	**9.676,40**

1.4 **Ud** **Suministro e instalación de recuperador de calor, modelo Lossnay LGH-250RVXT-E, marca MITSUBISHI ELECTRIC, de dimensiones 500x1500x1980 mm, peso 198 kg, caudal de aire nominal 2.500 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 1.446 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 175 Pa, rendimiento sensible máximo 77%, filtros M6 y F8, con sensor de CO2 para la medición de la calidad del aire.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
recuperador de calor	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**7.951,58**	**7.951,58**

1.5 **Ud** **Suministro e instalación de ventilador helicocentrífugo de perfil bajo, modelo TD-500/150-160 SILENT ECOWATT "S&P" o equivalente, de dos velocidades, potencia máxima de 50 W, caudal máximo de 555 m³/h, de 200 mm de diámetro y 295 mm de longitud, nivel de presión sonora de 33 dBA, para conductos de 150 mm de diámetro, formado por cuerpo de polipropileno, hélice de ABS, caja de bornes y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.**
Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aseos	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**34,05**	**34,05**

Total presupuesto parcial nº 1 Equipos : 35.154,05

Presupuesto parcial nº 2 Sistema de control

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 **Ud** **Suministro e instalación Control de sistema, para 50 grupos o 50 unidades interiores de aire acondicionado (400 grupos con módulos de expansión), modelo AE-C400E "MITSUBISHI ELECTRIC", de 306x211x71,8 mm, con pantalla táctil LCD de 11,1", servidor web, servicio de control y monitorización de la instalación de forma remota MELCloud Commercial y conectable al bus MNet.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación de los accesorios. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
centralización	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**2.730,63**	**2.730,63**

2.2 **Ud** **Suministro e instalación de Control Remoto con programador semanal, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, modelo PZ-62DR-EB.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación de los accesorios. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
control remoto	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**229,67**	**229,67**

2.3 **M** **Suministro e instalación de cable bus de comunicaciones, apantallado, de 2 hilos, de 1,5 mm² de sección por hilo.**
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la canalización.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cable	1	150,000			150,000	
					150,000	150,000
Total m .....:				**150,000**	**11,07**	**1.660,50**

Total presupuesto parcial nº 2 Sistema de control : 4.620,80

Presupuesto parcial nº 3 Sistema Conducción de aire

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 **Ud** **Boca extractor impulsor BOR-100 o equivalente. Bocas de plástico ajustables, de color blanco, utilizadas tanto para la extracción como para la impulsión de aire en estancias y locales comerciales. Rango de utilización incluido entre 40 y 150 Pa. El obturador central móvil permite realizar el control del caudal gracias a un tornillo de ajuste. La abertura se presenta en 2 versiones: Aberturas ajustables con soportes de anclaje para instalación en pladur: BORP. Aberturas ajustables de junta para instalación en conducto: BORJ.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aseos	5				5,000	
					5,000	5,000
Total Ud .....:				**5,000**	**6,25**	**31,25**

3.2 **M** **Conducto de ventilación, formado por tubo flexible de PVC y cable de acero en espiral, de 100 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**
Incluye: Replanteo del recorrido del conducto y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ventilación aseo	1	15,000			15,000	
					15,000	15,000
Total m .....:				**15,000**	**6,88**	**103,20**

3.3 **Ud** **Suministro y montaje de rejilla lineal Marca Madel modelo LMT+(O) o equivalente, de aluminio y acabado lacado color blanco, para impulsión o retorno de aire, dimensiones 600x200 mm, caudal máximo 630 m³/h, con aletas fijas paralelas a la dimensión mayor, con acesorio PLRO plenum con conexión circular, Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso. La sujeción a la rejilla se realiza mediante clips en "S". Fijación con tornillos, montada en falso techo. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
rejillas recuperación	4				4,000	
					4,000	4,000
Total Ud .....:				**4,000**	**94,16**	**376,64**

3.4 **Ud** **Suministro y colocación de multi-tobera orientable manualmente en todas direcciones KOO+PLRX (S) M9016 dim. 1000x200, construida en aluminio y acero galvanizado y acabado lacado color blanco M9016 u otro a definir por la D.F., fijación con clips (S) y plenum de conexión circular superior con regulador de caudal en el cuello PLRX-R y elementos necesarios para su montaje.**
Marca MADEL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
multitobera	6				6,000	
					6,000	6,000
Total Ud .....:				**6,000**	**216,35**	**1.298,10**

3.5 **Ud** **Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x495 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.**
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
rejillas	2				2,000	
					2,000	2,000

Presupuesto parcial nº 3 Sistema Conducción de aire

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud .....:	**2,000**	**247,70**	**495,40**

3.6 **M** **Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.**
Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
conductos	2	30,000			60,000	
					60,000	60,000
			Total m .....:	**60,000**	**17,30**	**1.038,00**

Total presupuesto parcial nº 3 Sistema Conducción de aire : 3.342,59

Presupuesto parcial nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 **Ud** **Suministro e instalación Kit de derivación de línea frigorífica, de 2 salidas, gama City Multi, modelo CMY-Y62-G-E "MITSUBISHI ELECTRIC".**
Incluye: Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
derivaciones	12				12,000	
					12,000	12,000
Total Ud .....:				**12,000**	**94,89**	**1.138,68**

4.2 **M** **Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería P1						
desde unidad exterior 1 hasta primer distribuidor	1	15,000			15,000	
desde el primer distribuidor hasta el segundo distribuidor	1	8,000			8,000	
desde el segundo distribuidor hasta el tercer distribuidor	1	6,000			6,000	
desde el tercer distribuidor hasta el cuarto distribuidor	1	6,000			6,000	
desde el cuarto distribuidor hasta el quinto distribuidor	1	10,000			10,000	
desde unidad exterior 4 hasta primer distribuidor	1	15,000			15,000	
desde el primer distribuidor hasta el segundo distribuidor	1	6,000			6,000	
					66,000	66,000
Total m .....:				**66,000**	**41,47**	**2.737,02**

4.3 **M** **Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tuberia P2						
desde el distribuidor hasta la unidad interior	7	4,000			28,000	
	2	10,000			20,000	
	5	5,000			25,000	
					73,000	73,000
Total m .....:				**73,000**	**40,11**	**2.928,03**

Presupuesto parcial nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.4 **M** **Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería P3						
desde el segundo distribuidor hasta el tercer distribuidor	1	3,000			3,000	
desde el tercer distribuidor hasta el cuarto distribuidor	1	5,000			5,000	
					8,000	8,000
			Total m .....:	**8,000**	**43,75**	**350,00**

4.5 **M** **Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.**
Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tubería P4						
desde el primer distribuidor hasta el cuarto distribuidor	1	12,000			12,000	
desde el cuarto distribuidor hasta el quinto distribuidor	1	3,000			3,000	
					15,000	15,000
			Total m .....:	**15,000**	**41,08**	**616,20**

4.6 **M** **Suministro e instalación de red de evacuación de condensados, empotrada en la pared, formada por tubo flexible de PVC, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta la unidad de aire acondicionado con la red de pequeña evacuación, la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo.**
Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
red de evacuación de condensados	1	100,000			100,000	
					100,000	100,000
			Total m .....:	**100,000**	**5,40**	**540,00**

Presupuesto parcial nº 4 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.7 **M²** **Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ayudas de albañilería	200				200,000	
					200,000	200,000
			Total m² .....:	**200,000**	**5,27**	**1.054,00**

Total presupuesto parcial nº 4 Instalaciones : 9.363,93

Presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	**Unidad de seguridad y salud durante la ejecución de la instalación, según normativa vigente.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
seguridad y salud	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....:	**1,000**	**314,58**	**314,58**

Total presupuesto parcial nº 5 Seguridad y salud : 314,58

Presupuesto parcial nº 6 Control de calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	**Control de calidad según vigente normativa.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Control de calidad	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud .....:	**1,000**	**242,17**	**242,17**

Total presupuesto parcial nº 6 Control de calidad : 242,17

Presupuesto de ejecución material

1 Equipos		**35.154,05**
2 Sistema de control		**4.620,80**
3 Sistema Conducción de aire		**3.342,59**
4 Instalaciones		**9.363,93**
5 Seguridad y salud		**314,58**
6 Control de calidad		**242,17**
	Total .....:	**53.038,12**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL TREINTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

presupuesto de ejecución material (PEM)	53.038,12
gastos generales (13%)	6.894,96
beneficio industrial (6%)	3.182,29
presupuesto de ejecución por contrata	63.115,36
IVA (21%)	13.254,23
PRESUPUESTO TOTAL	76.369,59

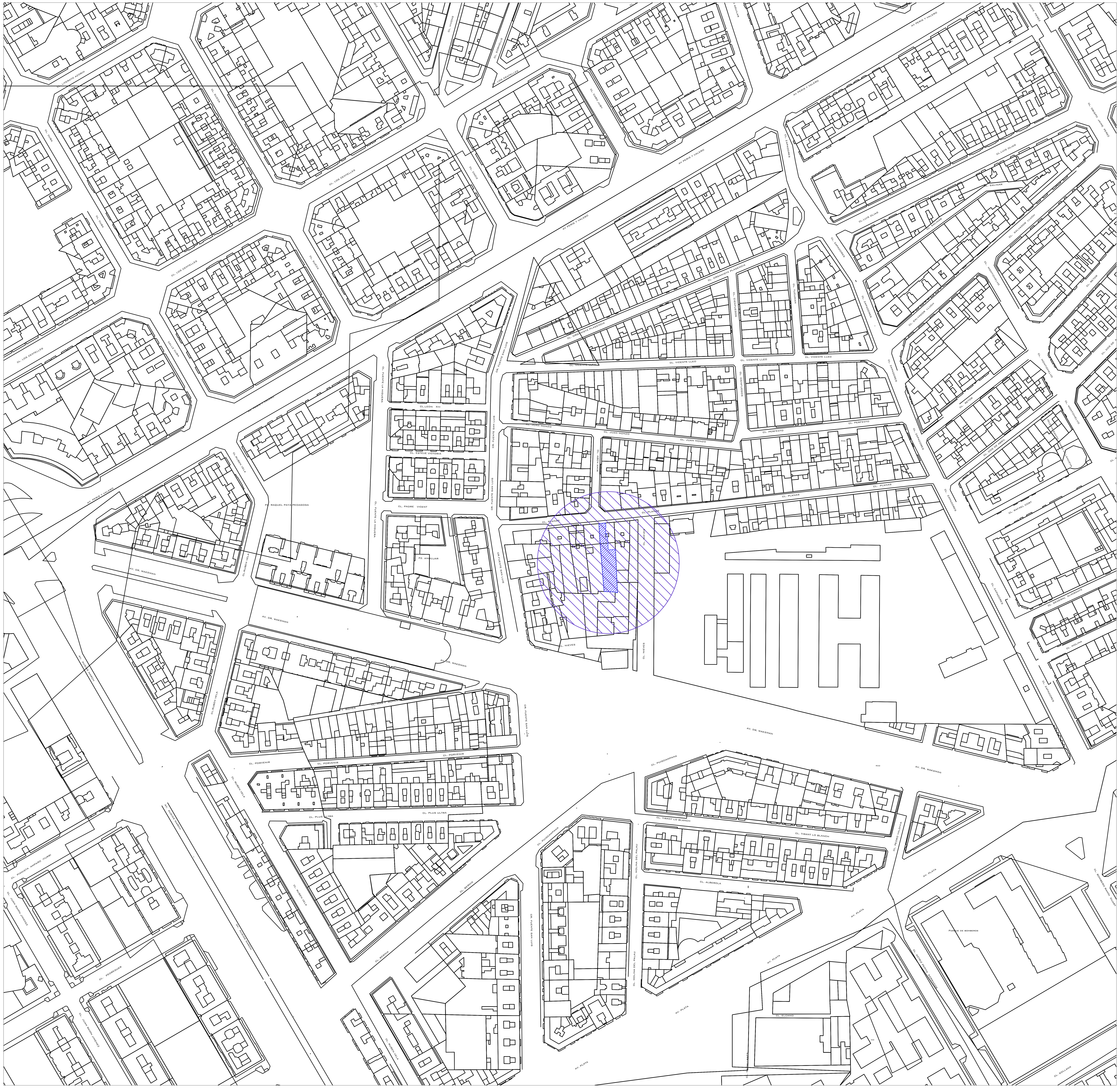
ASCIENDE EL PRESUPUESTO TOTAL A LA EXPRESADA CANTIDAD DE SETENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS EUROS CON CINCUNETA NUEVE CÉNTIMOS.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

PLANOS



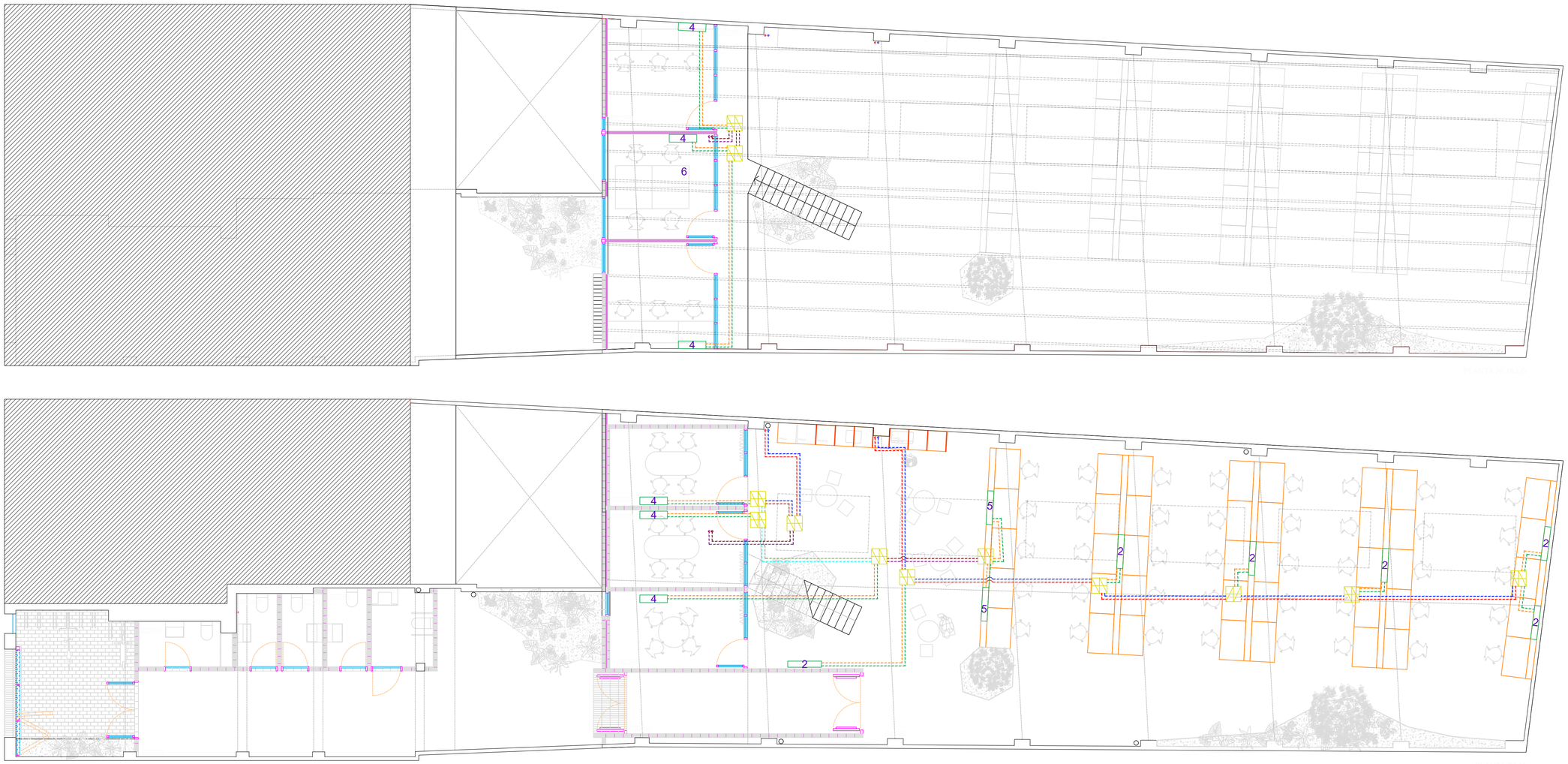
SITUACIÓN. E: 1/1500



EMPLAZAMIENTO. E: 1/500

OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	01
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FASE	PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ESCALA	INDICADA	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



LÍNEAS FRIGORÍFICAS

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 7/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 3/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Kit distribuidor, serie MULTI-S, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas , modelo CMY-Y62-G-E

EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

	Unidad exterior	Unidad interior
1	PUMY-P250YBM2 _ Unidad exterior INVERTER (Serie MULTI-S), gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, trifásica de 28 Kw en frío y 31,5 kW en calor. modelo PUMY-P250YBM2.	
2		PFFY-P50VCM-E _ Unidad interior tipo SUELO, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 5,6 Kw y 6,3 Kw, 10/11,5/13,5 m3/min y 28/31/34 dB (A). Modelo PFFY-P50VCM-E.
3	PUMY-P250YBM _ Unidad exterior INVERTER (Serie MULTI-S), gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, trifásica de 28 Kw en frío y 31,5 kW en calor. modelo PUMY-P250YBM.	
4		PKFY-P32VHM-E _ Unidad interior tipo SPLIT, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 3,6 Kw, 9/10/11 m3/min y 34/37/41 dB (A). Modelo PKFY-P32VLM-E.
5		PFFY-P50VCM-E _ Unidad interior tipo SUELO, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 5,6 Kw y 6,3 Kw, 10/11,5/13,5 m3/min y 28/31/34 dB (A). Modelo PFFY-P50VCM-E.

RECUPERADOR DE CALOR

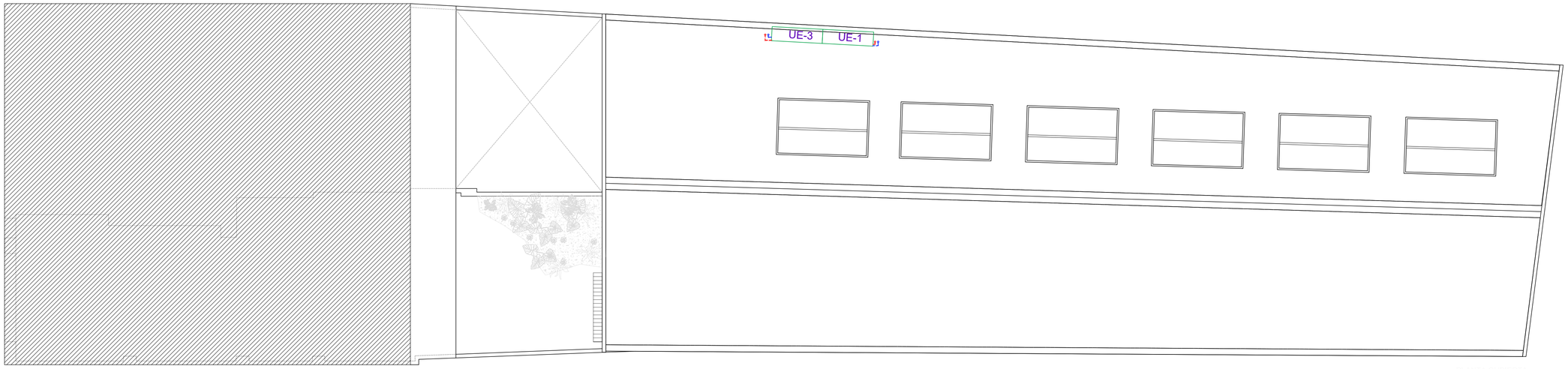
6	LOSSANAY - LGH-250RVXT-E _ recuperador de calor, caudal máximo 2.500 m³/h, gama VENTILACIÓN de MITSUBISHI ELECTRIC, de de 1.480 W .

OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº 02

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	PLANTA BAJA Y PLANTA ALTILLO	FASE	PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com



LÍNEAS FRIGORÍFICAS

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 7/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 3/4" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro con aislamiento de 20 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100ºC,

Kit distribuidor, serie MULTI-S, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas , modelo CMY-Y62-G-E

EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

	Unidad exterior	Unidad interior
1	PUMY-P250YBM2 _ Unidad exterior INVERTER (Serie MULTI-S), gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, trifásica de 28 Kw en frío y 31,5 kW en calor. modelo PUMY-P250YBM2.	
2		PFFY-P50VCM-E _ Unidad interior tipo SUELO, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 5,6 Kw y 6,3 Kw, 10/11,5/13,5 m3/min y 28/31/34 dB (A). Modelo PFFY-P50VCM-E.
3	PUMY-P250YBM _ Unidad exterior INVERTER (Serie MULTI-S), gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, trifásica de 28 Kw en frío y 31,5 kW en calor. modelo PUMY-P250YBM.	
4		PKFY-P32VHM-E _ Unidad interior tipo SPLIT, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 3,6 Kw, 9/10/11 m3/min y 34/37/41 dB (A). Modelo PKFY-P32VLM-E.
5		PFFY-P50VCM-E _ Unidad interior tipo SUELO, gama CITY MULTI (R410A) MITSUBISHI ELECTRIC, de 5,6 Kw y 6,3 Kw, 10/11,5/13,5 m3/min y 28/31/34 dB (A). Modelo PFFY-P50VCM-E.

RECUPERADOR DE CALOR

6	LOSSANAY - LGH-250RVXT-E _ recuperador de calor, caudal máximo 2.500 m³/h, gama VENTILACIÓN de MITSUBISHI ELECTRIC, de de 1.480 W .

OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº 03

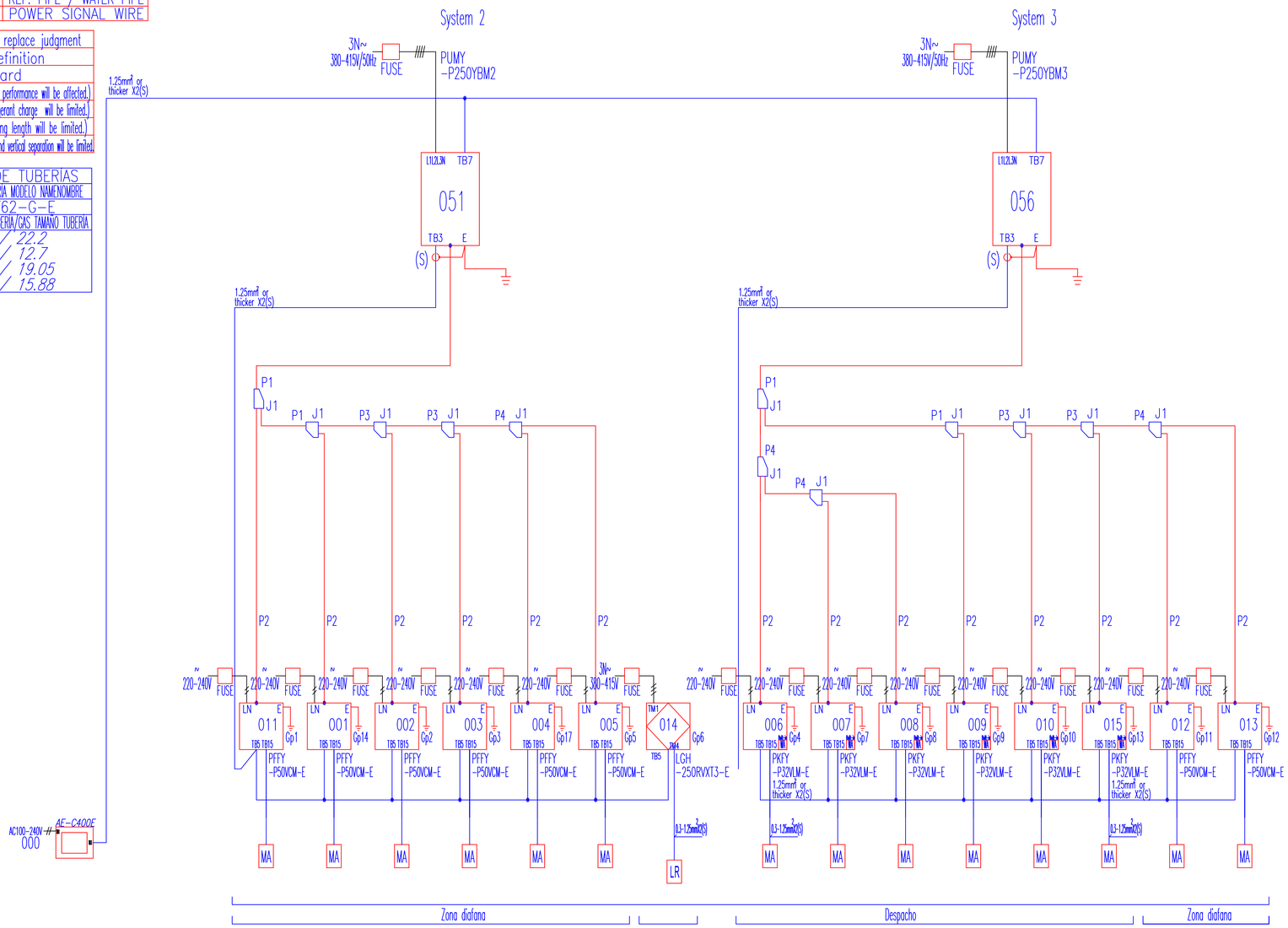
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	PLANTA CUBIERTA	FASE	PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ESCALA	1/175	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

DIAGRAM SYMBOL LEGEND	
DISPLAY	DESCRIPTION
-//- -///-	POWER WIRE
————	CONTROL WIRE
- - - - - -	REF. PIPE / WATER PIPE
——///	POWER SIGNAL WIRE

The symbol of replace judgment	
Symbol	Definition
#1	Standard
#2	Usable (Unit performance will be affected.)
#3	Usable (Refrigerant charge will be limited.)
#4	Usable (Piping length will be limited.)
#5	Piping length and vertical separation will be limited.

LISTADO DE TUBERIAS	
SIMBOLO RAMA TUBERIA MODELO NAME/NOMBRE	
J1	CMY-Y62-G-E
SIMBOLO LIQUIDO TUBERIA/GAS TAMAÑO TUBERIA	
P1	9.52 / 22.2
P2	6.35 / 12.7
P3	9.52 / 19.05
P4	9.52 / 15.88

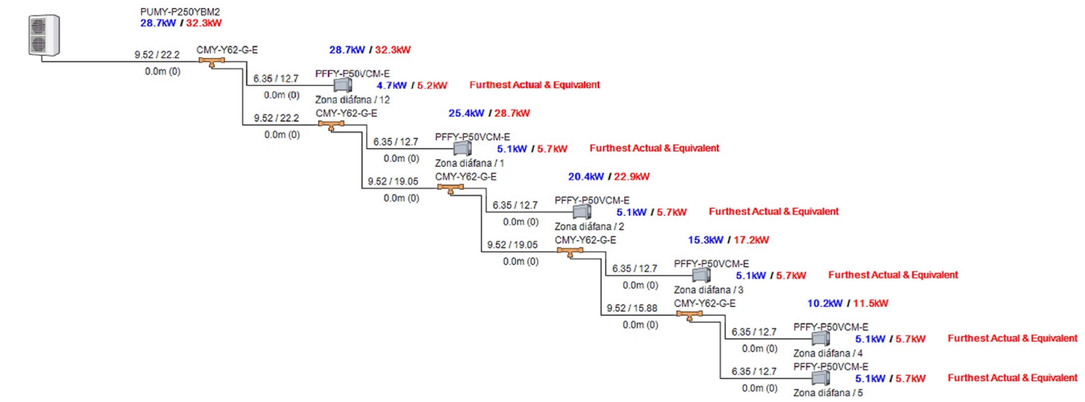


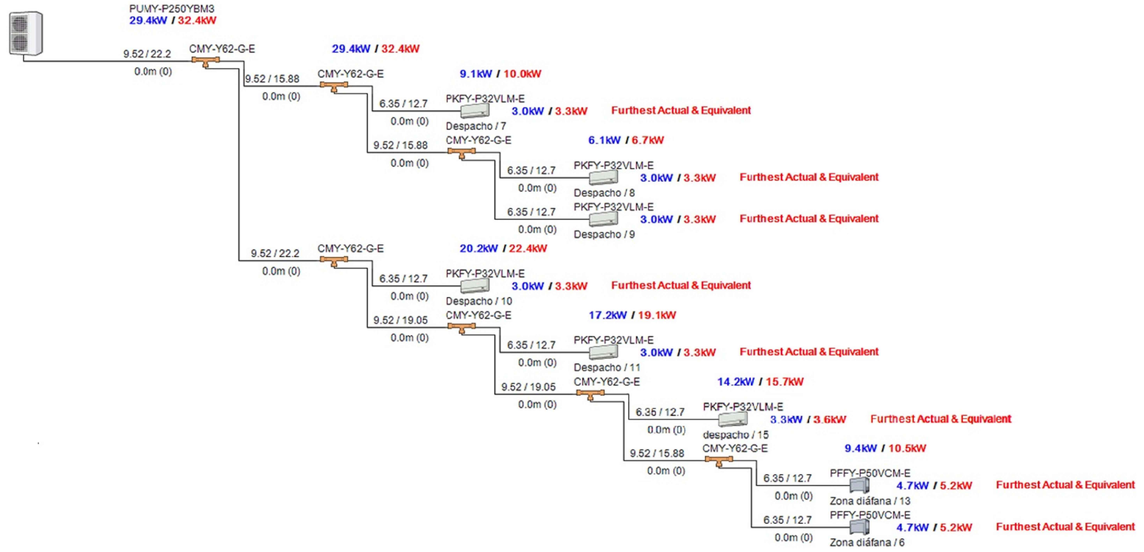
OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº 04

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	ESQUEMA 1 INSTALACIONES	FASE	PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ESCALA	S/E	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com





OBRA OFICINA - COWORKING

DWG. Nº 05

DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	ESQUEMA 2 INSTALACIONES	FASE	PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
ESCALA	S/E	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com

Anexo 02. Instalación eléctrica en baja tensión

Proyecto de la instalación eléctrica en baja tensión:
OFICINAS-COWORKING

Conforme al Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Titular: BEETLIVING MANAGEMENT, S.L.
Emplazamiento: calle Planas, número 47
Población: Valencia (46006, Valencia)
Fecha de expedición del documento: 09 de julio de 2026
Técnico redactor: Juan Chordá Guillem, ingeniero técnico industrial, colegiado número 7881

PLANTILLA DE FIRMAS

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

CHORDA GUILLEM JUAN - 33414151G

Firmado digitalmente por CHORDA GUILLEM JUAN - 33414151G
Fecha: 2026.07.13 13:28:28 +02'00'

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Validada por el Convenio entre COGITI Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005. Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea. Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: www.pki.gva.es Teléfono 902-482-481

DOCUMENTO COMPUESTO POR:

- MEMORIA
- CÁLCULOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- PRESUPUESTO
- PLANOS

ÍNDICE

1.- MEMORIA

0. Antecedentes.
1.1.- Resumen de características.
1.1.1.- Titular.
1.1.2.- Emplazamiento.
1.1.3.- Localidad.
1.1.4.- Potencia instalada en KW.
1.1.5.- Potencia de cálculo en KW.
1.1.6.- Línea general de alimentación
1.1.7.- Destino del local y su clasificación.
1.1.8.- Aforo en locales públicos.
1.1.9.- Contrato de mantenimiento.
1.1.10.- Relación de instalaciones específicas.
1.1.11.- Presupuesto total.
1.2. - Objeto del proyecto.
1.3. - Nombre, domicilio social.
1.4. - Reglamentación y normas técnicas consideradas.
1.5. - Emplazamiento de las instalaciones.
1.6. - Potencia prevista (descripción de los elementos).
1.7.- Descripción del local.
1.7.1.- Características.
1.8.- Descripción de las instalaciones de enlace.
1.8.1.- Centro de transformación (en su caso).
1.8.2.- Caja general de protección.
* Situación.
* Puesta a tierra.
1.8.3.- Equipos de medida.
* Características.
* Situación.
* Puesta a tierra.
1.8.4.- Línea general de alimentación/Derivación individual.
1.8.4.1.- Descripción: longitud, sección, diámetro tubo.
1.8.4.2.- Canalizaciones.
1.8.4.3.- Conductores.
1.8.4.4.- Tubos protectores.
1.8.4.5.- Conductor de protección.
1.9.- Descripción de la instalación interior.
1.9.1.- Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:
1.9.1.1.- Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC-BT 28).
1.9.1.2.- Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).
1.9.1.3.- Locales húmedos (ITC BT 30).
1.9.1.4.- Locales mojados (ITC BT 30).
1.9.1.5.- Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).
1.9.1.6.- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC-BT 30).
1.9.1.7.- Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).
1.9.1.8.- Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

1.9.1.9.- Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).
1.9.1.10.- Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).
1.9.1.11.- Locales de características especiales (ITC BT 30).
1.9.1.12.- Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).
1.9.1.13.- Instalaciones a muy baja tensión (ITC BT 36).
1.9.1.14.- Instalaciones a tensiones especiales (ITC BT 37).
1.9.1.15.- Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC BT 40).
1.9.1.16.- Instalaciones para la recarga de vehículos eléctricos (ITC BT 52).
1.9.2.- Cuadro general de distribución.
1.9.2.1.- Características y composición.
1.9.2.2.- Cuadros secundarios y composición.
1.9.3.- Líneas de distribución y canalización.
1.9.3.1.- Sistema de instalación elegido.
1.9.3.2.- Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.
1.9.3.3.- Núm. Circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.
1.9.3.4.- Conductor de protección.
1.10.- Suministros complementarios (justificando la solución adoptada).
1.10.1.- Socorro.
1.10.2.- Reserva.
1.10.3.- Duplicado.
1.11.- Alumbrado de emergencia.
1.11.1.- Seguridad.
1.11.2.- Reemplazamiento.
1.12.- Línea de puesta a tierra.
1.12.1.- Tomas de tierra (electrodos).
1.12.2.- Líneas principales de tierra.
1.12.3.- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
1.12.4.- Conductores de protección.
1.13.- Red de equipotencialidad.
1.14.- Instalación con fines especiales.
1.14.1.- Condiciones de las instalaciones en estas zonas.

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. - Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible.
2.2. - Formulas utilizadas.
2.2.1.- Determinación de la caída de tensión.
2.2.2.- Determinación de la intensidad máxima admisible.
2.2.3.- Determinación de la corriente de cortocircuito.
2.3. - Potencias.
2.3.1.- Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.
2.3.2.- Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.
2.3.3.- Relación de receptores de otros usos con indicación de su potencia eléctrica.
2.3.4.- Potencia total instalada.
2.4.- Cálculos luminotécnicos.
2.4.1.- Cálculos del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial).
2.5. - Cálculos eléctricos.
2.5.1.- Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios.
2.5.2.- Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en las líneas derivadas.

2.5.3.- Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.
2.5.3.1.- Sobrecargas.
2.5.3.2.- Cortocircuitos.
2.5.3.3.- Armónicos.
2.5.3.4.- Sobretensiones.
2.6. - Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos.
2.6.1.- Cálculo de la puesta a tierra.
2.7.- Cálculo del aforo del local en relación con la ITC BT 28 (sólo en locales de pública concurrencia)

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. Objeto.
2. Alcance del trabajo.
2.1. Pautas de funcionamiento.
2.2. Entrenamiento.
2.3. Seguridad e higiene.
2.4. Subcontratistas.
2.5. Riesgos.
3. Condiciones generales de materiales y equipos.
4. Sistemas de instalación.
4.1. Sistemas de canalización autorizados.
4.2. Trazado de las canalizaciones.
4.3. Derivaciones.
4.4. Canalización subterránea de líneas de distribución, acometidas o repartidoras.
4.5. Cruzamientos y casos especiales.
4.6. Canalizaciones con conductores aislados bajo tubos protectores.
4.7. Conducciones.
4.8. Patinillos de cables.
5. Conductores eléctricos.
5.1. Cables de baja tensión.
5.2. Conductores de protección.
6. Registros.
6.1. Cajas para instalaciones sin protección especial.
7. Cuadros de maniobra y protección.
7.1. Generalidades.
8.2. Interruptores automáticos.
8.3. Interruptores diferenciales.
8.4. Interruptores manuales.
9. Mecanismos de serie doméstica.
9.1. Interruptores y conmutadores.
10. Alumbrado.
10.1. Lámparas.
10.2. Luminarias.
11. Instalación de puesta a tierra.
11.1. Instalación.
11.2. Placas enterradas.
11.3. Picas verticales.
11.4. Conductores enterrados horizontalmente.
11.5. Pozos de toma de tierra.
11.6. Distribución.

12. Receptores a motor.
13. Condiciones de ejecución de la instalación.
13.1. General.
13.2. Instalaciones en Cuartos de Baño y Aseo.
13.3. Volumen de prohibición.
13.4. Volumen de protección.
14. Protección anticorrosiva de los materiales metálicos.
15. Normas a cumplir por los materiales.
16. Certificados.
17. Acabados y remates finales.
18. Pruebas de puesta en marcha.
19. Condiciones técnicas instalación fotovoltaica (no procede en el caso que nos ocupa).
19.1. Objeto
19.2. Generalidades.
19.3. Componentes y materiales.
19.4. Recepción y pruebas.
19.5. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.
19.6. Garantías.
20. Dirección técnica y libro de órdenes.

4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.- PRESUPUESTO

6.- PLANOS

MEMORIA

1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

0. Antecedentes.

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación en la que se ubica el local objeto del presente proyecto es un edificio plurifamiliar edificado en 1953 y forma parte de una manzana con fachada a la calle Planas. Tras este frente edificado se ubican unas naves industriales, probablemente construidas con anterioridad, a las que se accede a través de los bajos comerciales de los edificios.

La edificación plurifamiliar de planta baja más cuatro alturas, se distribuye mediante un zaguán y escalera central y dos viviendas por planta, una a cada lado de la caja de escalera.

En planta baja existen dos locales comerciales, siendo el derecho el que se prolonga en una de las naves industriales del patio de manzana, objeto del presente proyecto.

Así pues, en lo que respecta a este proyecto se tratará de dotar al conjunto del establecimiento de la instalación de climatización y ventilación que necesita para su correcta utilización.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL A REFORMAR

El local se desarrolla pues a lo largo del bajo del edificio plurifamiliar y en la totalidad de la nave posterior. Ambos espacios se conectan por un tercero cubierto con una cubierta a un agua inclinada hacia la edificación plurifamiliar.

El local comercial tiene unas dimensiones de 4,60 x 19 m y una altura de 3,77 m, mientras que la nave tiene unas dimensiones totales de 31 x 10 m, con el arranque de los cuchillos de 4,90 metros y la cota de cumbrera a 7,67 m. En la parte inicial de la nave existe un altillo de madera de 4,60 metros de profundidad apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo.

El sistema estructural visible en el bajo comercial y que corresponde a la edificación plurifamiliar se compone de una estructura vertical de pórticos de hormigón armado paralelos a fachada y forjados unidireccionales de viguetas de hormigón. Las fachadas principal y posterior están construidas con cerramientos de ladrillo enfoscado y pintado.

El volumen central que hace de charnela está construido entre muros medianeros de medio pie de ladrillo macizo y se cubre con una cubierta inclinada con correas de madera y cobertura de chapa de fibrocemento con amianto.

La nave posterior se construye con una una estructura vertical de pilares de ladrillo de 50 x 30 cm arriostrados por los muros perimetrales de fábrica maciza de medio pie, sobre la que descansan unas cerchas de madera con cordón inferior metálico. Sobre ellas, las correas de madera soportan una cobertura de fibrocemento con amianto.

El edificio de viviendas se encuentra en uso y en buen estado de conservación. La nave posterior donde se ubicará el espacio de oficina también está en uso y su estado de conservación es bueno a excepción de la cobertura de fibrocemento que presenta roturas y perforaciones, que además de ser perjudiciales para la salud por el amianto que desprende, son la causa de varias entradas de agua en la misma.

Todas instalaciones del local están en uso y la edificación dispone de conexión a todas las redes de suministros municipales.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL REFORMADO

Se pretende la instalación de un espacio de oficina compartida, que se distribuirá de la siguiente forma:

En local comercial se configura como un espacio de paso, donde se disponen los espacios de aseo, y abierto al patio situado tras la edificación previo al acceso a la nave donde se ubican los espacios de estancia de la intervención. Este patio surge de la demolición de la cubierta inclinada en mal estado de conservación generando un patio similar al existente el en otro bajo de la edificación así como en el resto de edificaciones similares de la manzana. El acceso a la nave se produce a través de un vestíbulo de independencia mejorando su protección contra incendios, y en ella se distribuye primero una zona común con tres salas de reuniones bajo el altillo y un área de office, y un área de oficina abierta con capacidad para 40 puestos de trabajo. En el altillo superior se alojan tres pequeñas salas de oficinas pequeñas de con tres puestos de trabajo

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Dada la situación de fuera de ordenación diferido según el planeamiento vigente las obras a desarrollar deben ser de mantenimiento del inmueble mientras dure su vida útil, siendo su coste inferior al 50% de su reposición en base a los precios fijados por el Instituto Valenciano de la Edificación. Dichas obras se describen brevemente en el presente apartado y se desarrollan en el documento adjunto de presupuesto.

Sistema estructural

Las obras previstas sólo afectan a la estructura de correas de la cubierta intermedia entre el edificio de viviendas y la nave cuyo estado es deficiente. En la nave se mantiene la estructura general, así como la del altillo cuya capacidad portante es suficiente para el uso al que se destina.

Sistema envolvente

Cubierta

La cubierta actual de fibrocemento con amianto será levantada y retirada y se sustituirá por una cubierta formada por un panel Tabihaus 8/50/8 compuesto de dos capas de sal de sulfito de magnesio de 8mm y aislante intermedio de poliestireno extruido XPS de 50mm, una lámina impermeable y traspirable y una cobertura de chapa perfilada de acero de 6mm de espesor sobre perfiles de apoyo. En ella se abren 6 lucernarios que permiten iluminar la nave y ventilarla.

Fachadas

La fachada al patio interior de la nave se aislará mediante un trasdosado interior de ladrillo en la planta baja y de tabiquería ligera de yeso laminado en el altillo, para mejorar junto a la sustitución de la cubierta la eficiencia energética de la nave.

Sistema de compartimentación

La distribución interior de la zona de aseos se realizará con tabiquería de ladrillo perforado mientras que la compartimentación de las oficinas pequeñas del altillo se realizará con tabiquería ligera de yeso con objeto de no incrementar la sobrecarga del mismo.

Sistema de acabados

Paramentos verticales

Los paramentos verticales se pintarán, y los aseos se alicatarán con piezas cerámicas monocolor de 15x15 cm tomadas con mortero cola hasta una altura de 2 m.

Techos

El techo del local comercial y de la nave se protegerá del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. En los aseos y en las oficinas pequeñas del altillo se colocará un falso techo yeso laminado.

Tanto el panel de sal de cobertura como las correas inferiores de madera actuales de la nave se protegerán del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. Las cerchas de madera se protegerán del fuego mediante un barniz intumescente.

Solados

Se eliminará el adoquinado existente en la zona de acceso y se sustituirá por pavimento de rasilla cerámica de 14 x 28 cm y por una solera de hormigón de 10 cm con acabado pulido. En la nave se mantendrá el pavimento de hormigón existente y se realizará un tratamiento superficial de endurecimiento y pulido.

Carpinterías

La carpintería interior se realizará con escuadrías de pino laricio y acristalamiento laminar.

Se colocan dos puertas cortafuegos de acero galvanizado para mantener la separación del vestíbulo de independencia respecto al pasillo protegido y la oficina abierta. Los huecos de fachada se cierran con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

CUADRO DE SUPERFICIES

Superficie útil local reformado			
EN	Entrada	18,19	m2
PP	Pasillo protegido	53,76	m2
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2
A1	Aseo 1	3,08	m2
A2	Aseo 2	3,11	m2
A3	Aseo 3	3,28	m2
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2
CW	Espacio coworking	245,97	m2
SR1	Sala de reunión 1	11,05	m2
SR2	Sala de reunión 2	11,07	m2
CI	Cabinas individuales	11,05	m2
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2
PA	Pasillo altillo	10,69	m2
Superficie útil		432,31	m2

Superficie construida local		
Superficie construida planta baja	400,31	m2
Superficie construida planta primera	49,29	m2
Superficie construida total	449,60	m2

Así pues, en el marco de las reformas que se pretenden llevar a cabo en el edificio que nos ocupa, se redacta el presente proyecto de la instalación eléctrica en baja tensión de dicho edificio, con el objeto de servir de base para la ejecución de dicha instalación y posterior legalización ante el Servicio Territorial de Industria de Valencia.

Con ello, se pretende dotar a este edificio de una instalación eléctrica que cuente con las condiciones de seguridad que establece la vigente normativa en materia de instalaciones eléctricas en baja tensión y dé servicio a las nuevas necesidades de utilización del edificio que dimanan de la reforma que se va a llevar a cabo bajo el alcance del presente proyecto.

1.1.1.- Titular.

La titular de las instalaciones eléctricas en baja tensión objeto de este proyecto es BEETLIVING MANAGEMENT, SL, con CIF número B05310545 y con domicilio fiscal en c/ Conde de Altea, número 22, Pta. 4 de Valencia (46005, Valencia).

1.1.2.- Emplazamiento.

La situación del local objeto del presente proyecto, el cual se pretende dotar de instalación eléctrica en baja tensión, es en calle Planas, número 47, escalera 1, planta baja (46006, Valencia).

1.1.3. Localidad.

La localidad donde estará emplazada la instalación objeto del presente proyecto es Valencia, con código postal 46006.

1.1.4.- Potencia total instalada.

La potencia total instalada es de 43.074 w.

1.1.5.- Potencia de cálculo.

La potencia de cálculo es de 43.074 w. Esta potencia se verá afectada por los coeficientes que se especifican en el apartado de cálculos.

En el desarrollo del proyecto se ha adoptado una potencia instalada de 43.074 w, pudiéndose observar una relación de potencias más detallada en el apartado de cálculos. La potencia máxima admisible, en función del interruptor general de 4x63 A y un factor de potencia de 1 es de:

Pmáx: 1,73 x 400 x 63 = 43,596 kw

1.1.6.- Línea general de alimentación.

La línea general de la alimentación será la misma que la del edificio donde se ubica nuestro establecimiento, ya que nuestra actividad se alimenta desde un contador situado en la batería de contadores del propio edificio.

1.1.7.- Destino del local.

Nuestro local es un establecimiento privado de uso administrativo que cuenta con varias plantas, actividad clasificada dentro de los locales de pública concurrencia como un local de reunión y trabajo.

1.1.8.- Aforo en locales públicos.

Tal y como se justifica en el apartado de cálculos del presente proyecto, el aforo de nuestro edificio es de 50 personas, menor de 300 personas.

1.1.9.- Contrato de mantenimiento.

No se precisará de contrato de mantenimiento ya que la potencia instalada no supera los 100 kW. Además, será objeto de una inspección inicial, una vez ejecutadas las instalaciones, por un Organismo de Control y de inspecciones periódicas cada cinco años.

Los organismos de Control realizarán la inspección de las instalaciones sobre la base de las prescripciones que establezca el Reglamento de aplicación y, en su caso, de lo especificado en la documentación técnica.

Como resultado de la inspección, el Organismo de Control emitirá un Certificado de Inspección, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación y la posible relación de defectos.

1.1.10.- Relación de instalaciones específicas.

Existen instalaciones específicas susceptibles de presentación documental en el Servicio Territorial correspondiente de la Conselleria de Industria:

- instalación de climatización

1.1.11.- Presupuesto total.

El presupuesto de ejecución material de la instalación en baja tensión asciende a 23.580 €, mientras que el presupuesto total de dicha instalación es de 33.952,84 €.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto tiene por objeto especificar las características técnicas de la instalación eléctrica en baja tensión para un establecimiento destinado a oficinas-coworking, que cuenta con varias plantas.

De acuerdo con la reglamentación vigente que le es de aplicación, y con los cálculos que más adelante se exponen, se proyecta la instalación, que será descrita en la presente memoria, y reflejada en los planos que se acompañan, a fin de servir de base para la ejecución de la instalación y su funcionamiento posterior, así como para obtener la correspondiente autorización administrativa para su puesta en funcionamiento.

1.3.- NOMBRE, DOMICILIO SOCIAL.

La titular de las instalaciones eléctricas en baja tensión objeto de este proyecto es BEETLIVING MANAGEMENT, SL, con CIF número B05310545 y con domicilio fiscal en c/ Conde de Altea, número 22, Pta. 4, de Valencia (46005, Valencia).

1.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS.

En la redacción del presente proyecto y en su posterior ejecución, serán siempre preceptivos los Reglamentos y Normativas vigentes y en particular:

Instalación eléctrica B.T., instalación de enlace en edificio e instalación de grupo electrógeno.

NORMATIVA ESTATAL
Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
Normas particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía.

NORMATIVA AUTONOMICA

Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.
Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

1.5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

La situación del local objeto del presente proyecto, el cual se pretende dotar de instalación eléctrica en baja tensión, es en calle Planas, número 47, escalera 1, planta baja (46006, Valencia).

1.6.- POTENCIA PREVISTA.

La potencia prevista para usos de alumbrado y alimentación a equipos de trabajo y tomas de corriente auxiliares, es la siguiente:

Alumbrado				
Descripción de luminaria			Número unidades	Potencia instalada
Luminaria	Lámpara	Potencia		
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 58 w	58 W	12	696 W
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 94 w	94 W	16	1.504 W
Iluminación aplique LED	Luz LED en pared 6 w	6 W	2	12 W
LED downlight	Punto de luz LED 14 w	14 W	8	112 W
Potencia total instalada				2.324 W

Receptores de fuerza motriz			
Elemento	Potencia	Número unidades	Potencia instalada
Ordenador	250 W	54	13.500 W
Impresora	250 W	6	1.500 W
Nevera	600 W	2	1.200 W
Microondas	1.200 W	1	1.200 W
Cafetera	2.200 W	1	2.200 W
Sistema de videovigilancia	500 W	1	500 W
Instalación de climatización	8.210 W	2	16.420 W
Instalación de ventilación edificio	1.480 W	1	1.480 W
Instalación de ventilación aseos	50 W	5	250 W
Apertura claraboyas	180 W	3	540 W
Tomas de corriente auxiliares	1.960 W	1	1.960 W
Potencia total instalada			40.750 W

Potencia total instalada (alumbrado y receptores de fuerza motriz)	43.074 W

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 100%, ya que es susceptible el funcionamiento simultáneo.

1.7.- DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.

1.7.1.- Características.

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

La edificación en la que se ubica el local objeto del presente proyecto es un edificio plurifamiliar edificado en 1953 y forma parte de una manzana con fachada a la calle Planas. Tras este frente edificado se ubican unas naves industriales, probablemente construidas con anterioridad, a las que se accede a través de los bajos comerciales de los edificios.

La edificación plurifamiliar de planta baja más cuatro alturas, se distribuye mediante un zaguán y escalera central y dos viviendas por planta, una a cada lado de la caja de escalera.

En planta baja existen dos locales comerciales, siendo el derecho el que se prolonga en una de las naves industriales del patio de manzana, objeto del presente proyecto.

Así pues, en lo que respecta a este proyecto se tratará de dotar al conjunto del establecimiento de la instalación de climatización y ventilación que necesita para su correcta utilización.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL A REFORMAR

El local se desarrolla pues a lo largo del bajo del edificio plurifamiliar y en la totalidad de la nave posterior. Ambos espacios se conectan por un tercero cubierto con una cubierta a un agua inclinada hacia la edificación plurifamiliar.

El local comercial tiene unas dimensiones de 4,60 x 19 m y una altura de 3,77 m, mientras que la nave tiene unas dimensiones totales de 31 x 10 m, con el arranque de los cuchillos de 4,90 metros y la cota de cumbrera a 7,67 m. En la parte inicial de la nave existe un altillo de madera de 4,60 metros de profundidad apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo.

El sistema estructural visible en el bajo comercial y que corresponde a la edificación plurifamiliar se compone de una estructura vertical de pórticos de hormigón armado paralelos a fachada y forjados unidireccionales de viguetas de hormigón. Las fachadas principal y posterior están construidas con cerramientos de ladrillo enfoscado y pintado.

El volumen central que hace de charnela está construido entre muros medianeros de medio pie de ladrillo macizo y se cubre con una cubierta inclinada con correas de madera y cobertura de chapa de fibrocemento con amianto.

La nave posterior se construye con una una estructura vertical de pilares de ladrillo de 50 x 30 cm arriostrados por los muros perimetrales de fábrica maciza de medio pie, sobre la que descansan unas cerchas de madera con cordón inferior metálico. Sobre ellas, las correas de madera soportan una cobertura de fibrocemento con amianto.

El edificio de viviendas se encuentra en uso y en buen estado de conservación. La nave posterior donde se ubicará el espacio de oficina también está en uso y su estado de conservación es bueno a excepción de la cobertura de fibrocemento que presenta roturas y perforaciones, que además de ser perjudiciales para la salud por el amianto que desprende, son la causa de varias entradas de agua en la misma.

Todas instalaciones del local están en uso y la edificación dispone de conexión a todas las redes de suministros municipales.

DESCRIPCIÓN DEL LOCAL REFORMADO

Se pretende la instalación de un espacio de oficina compartida, que se distribuirá de la siguiente forma:

En local comercial se configura como un espacio de paso, donde se disponen los espacios de aseo, y abierto al patio situado tras la edificación previo al acceso a la nave donde se ubican los espacios de estancia de la intervención. Este patio surge de la demolición de la cubierta inclinada en mal estado de conservación generando un patio similar al existente el en otro bajo de la edificación así como en el resto de edificaciones similares de la manzana. El acceso a la nave se produce a través de un vestíbulo de independencia mejorando su protección contra incendios, y en ella se distribuye primero una zona común con tres salas de reuniones bajo el altillo y un área de office, y un área de oficina abierta con capacidad para 40 puestos de trabajo. En el altillo superior se alojan tres pequeñas salas de oficinas pequeñas de con tres puestos de trabajo

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PREVISTAS

Dada la situación de fuera de ordenación diferido según el planeamiento vigente las obras a desarrollar deben ser de mantenimiento del inmueble mientras dure su vida útil, siendo su coste inferior al 50% de su reposición en base a los precios fijados por el Instituto Valenciano de la Edificación. Dichas obras se describen brevemente en el presente apartado y se desarrollan en el documento adjunto de presupuesto.

<u>Sistema estructural</u>

Las obras previstas sólo afectan a la estructura de correas de la cubierta intermedia entre el edificio de viviendas y la nave cuyo estado es deficiente. En la nave se mantiene la estructura general, así como la del altillo cuya capacidad portante es suficiente para el uso al que se destina.

Sistema envolvente

Cubierta

La cubierta actual de fibrocemento con amianto será levantada y retirada y se sustituirá por una cubierta formada por un panel Tabihaus 8/50/8 compuesto de dos capas de sal de sulfito de magnesio de 8mm y aislante intermedio de poliestireno extruido XPS de 50mm, una lámina impermeable y traspirable y una cobertura de chapa perfilada de acero de 6mm de espesor sobre perfiles de apoyo. En ella se abren 6 lucernarios que permiten iluminar la nave y ventilarla.

Fachadas

La fachada al patio interior de la nave se aislará mediante un trasdosado interior de ladrillo en la planta baja y de tabiquería ligera de yeso laminado en el altillo, para mejorar junto a la sustitución de la cubierta la eficiencia energética de la nave.

Sistema de compartimentación

La distribución interior de la zona de aseos se realizará con tabiquería de ladrillo perforado mientras que la compartimentación de las oficinas pequeñas del altillo se realizará con tabiquería ligera de yeso con objeto de no incrementar la sobrecarga del mismo.

Sistema de acabados

Paramentos verticales

Los paramentos verticales se pintarán, y los aseos se alicatarán con piezas cerámicas monocolor de 15x15 cm tomadas con mortero cola hasta una altura de 2 m.

Techos

El techo del local comercial y de la nave se protegerá del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. En los aseos y en las oficinas pequeñas del altillo se colocará un falso techo yeso laminado.

Tanto el panel de sal de cobertura como las correas inferiores de madera actuales de la nave se protegerán del fuego con una proyección de mortero de vermiculita hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida. Las cerchas de madera se protegerán del fuego mediante un barniz intumescente.

Solados

Se eliminará el adoquinado existente en la zona de acceso y se sustituirá por pavimento de rasilla cerámica de 14 x 28 cm y por una solera de hormigón de 10 cm con acabado pulido. En la nave se mantendrá el pavimento de hormigón existente y se realizará un tratamiento superficial de endurecimiento y pulido.

Carpinterías

La carpintería interior se realizará con escuadrías de pino laricio y acristalamiento laminar.

Se colocan dos puertas cortafuegos de acero galvanizado para mantener la separación del vestíbulo de independencia respecto al pasillo protegido y la oficina abierta. Los huecos de fachada se cierran con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

CUADRO DE SUPERFICIES

Superficie útil local reformado			
EN	Entrada	18,19	m2
PP	Pasillo protegido	53,76	m2
CL	Cuarto de limpieza	4,29	m2
A1	Aseo 1	3,08	m2
A2	Aseo 2	3,11	m2
A3	Aseo 3	3,28	m2
AM	Aseo minusválidos	4,96	m2
VI	Vestíbulo de independencia	15,20	m2

CW	Espacio coworking	245,97	m2
SR1	Sala de reunión 1	11,05	m2
SR2	Sala de reunión 2	11,07	m2
CI	Cabinas individuales	11,05	m2
O1	Oficina pequeña 1	12,14	m2
O2	Oficina pequeña 2	12,02	m2
O3	Oficina pequeña 3	12,45	m2
PA	Pasillo altillo	10,69	m2
Superficie útil		432,31	m2

Superficie construida local		
Superficie construida planta baja	400,31	m2
Superficie construida planta primera	49,29	m2
Superficie construida total	449,60	m2

Así pues, en el marco de las reformas que se pretenden llevar a cabo en el edificio que nos ocupa, se redacta el presente proyecto de la instalación eléctrica en baja tensión de dicho edificio, con el objeto de servir de base para la ejecución de dicha instalación y posterior legalización ante el Servicio Territorial de Industria de Valencia.

Con ello, se pretende dotar a este edificio de una instalación eléctrica que cuente con las condiciones de seguridad que establece la vigente normativa en materia de instalaciones eléctricas en baja tensión y dé servicio a las nuevas necesidades de utilización del edificio que dimanan de la reforma que se va a llevar a cabo bajo el alcance del presente proyecto.

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

Está previsto que el suministro se obtenga a partir de las redes de Iberdrola, S.A. a la tensión de 400/230 V.- 50 Hz. El suministro a los receptores instalados se realizará en baja tensión 400/230V, a partir del módulo de protección y medida situado en el interior de la propiedad.

1.8.1.- Centro de transformación.

No está prevista la presencia del mismo, pues la potencia que se requiere no es superior a los 100 KW.

ACOMETIDA.

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será aérea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras, según la ITC BT-07 del vigente REBT.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto, su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

1.8.2.- Caja general de protección.

1.8.2.1.- Características.

Se encontrará colocada una caja general de protección y medida precintable y homologada por la empresa suministradora, con el grado de protección correspondiente.

La caja general de protección corresponderá con alguno de los tipos reflejados en las NT-IEEV, de acuerdo con las necesidades de la compañía suministradora. La caja general de protección instalada es una CGP-10, se trata de una caja de entrada y salida con una línea general de alimentación, su denominación es CGP-10 250/400 y estará prevista para 250 A, y fusibles tipo gl de 250 A de tipo cuchilla.

Queda instalada en el interior del edificio, en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación quedó fijada de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Las cajas de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

1.8.2.2.- Situación.

La caja general de protección desde la que se alimenta el contador de la actividad objeto del proyecto queda instalada en el interior del edificio.

1.8.2.3.- Puesta a tierra.

Se ejecutará de acuerdo con la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

LINEAS DE DISTRIBUCIÓN.

Las líneas de distribución unen la Red Pública con los módulos correspondientes de contadores.

La Línea General de Alimentación (LGA) partirá de la acometida en el límite de la propiedad (fachada) hasta el cuarto de contadores.

Su dimensionamiento se determinará en función de la carga prevista y caída de tensión máxima admisible. Se realizará, además, el cálculo y justificación de la instalación a cortocircuito. La norma U.N.E. 20460 señala que, en caso de cortocircuitos, los dispositivos de corte o protección de los conductores deben tener un poder de corte mayor o igual que la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación y deben intervenir con tal rapidez tal que los cables a proteger no superen la temperatura de cortocircuito, que será la máxima temperatura admisible por un conductor.

1.8.3.- Equipo de medida.

La colocación, así como el equipo utilizado se ajustarán a lo prescrito en la ITC BT-13 y la ITC BT-16. Nuestro contador será un contador trifásico de la intensidad adecuada a la potencia instalada, instalado en la batería de contadores del edificio.

1.8.4.- Línea general de alimentación/derivación individual.

La línea general de la alimentación será la misma que la del edificio donde se ubica nuestro establecimiento, ya que nuestra actividad se alimenta desde un contador situado en la batería de contadores del propio edificio.

La derivación individual estará formada por conductores unipolares instalados en el interior de tubo metálico blindado, con aislamiento 0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS), para ambos suministros.

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

Designación Cables ES07Z1-K (AS) para tensiones asignadas de 450/750 V.
Designación Cables RZ1-K (AS) para tensiones asignadas de 0,6/1 kV.
Designación Cables RZ1-K (AS+) para tensiones asignadas de 0,6/1 kV y resistencia 400ºC/90 min.

La caída de tensión máxima admisible será del 1,5% para la D.I.

1.8.4.1.- Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.

La instalación irá empotrada bajo tubo flexible y no propagador de la llama de 160 mm de diámetro exterior, 4321 no propagador de la llama según UNE-EN 50086-2-3. Los conductores serán aislados de tensión asignada 1000 V, de cobre de clase 5 (-K), de sección según esquema unifilar, y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina ES07Z1-K (AS).

1.8.4.2.- Canalizaciones.

La instalación podrá ir bajo tubo rígido no propagador de la llama de 160 mm de diámetro exterior, 4321 no propagador de la llama según UNE-EN 50086-2-3.

CONDUCTOS CANALIZACIONES.

Las canalizaciones serán de tubo metálico cuando vayan empotrados o enterrados. Nunca se tenderán por el suelo si el tubo no es reforzado.

El trazado se realizará mediante líneas horizontales y verticales empleándose en la unión de tubos los accesorios adecuados. No se disminuirá la sección del interior del tubo en caso de realizarse un trazado curvo. Caja de registro cada 15 metros o 3 curvas en ángulo recto como máximo.

Las cajas de derivación serán de material aislante plástico homologado con tapa ajustada con tornillos. Sus dimensiones de acuerdo con el diámetro del tubo.

Las derivaciones se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico con retención de rosca. Los trazados y canalizaciones eléctricas respetarán las distancias con el resto de las instalaciones.

1.8.4.3.- Conductores.

Los conductores serán aislados de tensión asignada 1000 V, de cobre de clase 5 (-K), sección según esquema unifilar, y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina ES07Z1-K (AS). El nivel de aislamiento será de 1.000 V.

La sección de los conductores se colocará teniendo en cuenta las intensidades máximas admisibles según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.8.4.4.- Tubos protectores.

Constituidos por tubos metálicos o flexibles, 4321 no propagador de la llama según UNE-EN 50086-2-3 (cuando no vayan por el suelo).

1.8.4.5.- Conductor de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Se ejecutarán de acuerdo con la ITC-BT-18 y cualquier ITC que le sea de aplicación.

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

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

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no

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

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

1.9.1.- Clasificación y características de las instalaciones según el riesgo de las dependencias de los locales.

1.9.1.1.- Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC BT 028).

La actividad es un local de una actividad de reunión y trabajo, siendo de aplicación la ITC BT 28 para este tipo de locales.

La instalación eléctrica será empotrada en la construcción, con conductores de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina RZ1-K (AS), bajo tubo protector flexible no propagador de la llama. También se admitirá la instalación en montaje superficial con conductores de cobre aislados para una tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV instalados bajo tubo rígido y no propagador de la llama.

En los aseos se tendrá en cuenta las prescripciones para los volúmenes descritas en la ITC BT 27.

1.9.1.1.- Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC BT 028).

La actividad es un local de una actividad de reunión y trabajo, por lo que le aplicaremos la ITC BT 28 para este tipo de locales.

La instalación eléctrica será empotrada en la construcción, con conductores de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina RZ1-K (AS), bajo tubo protector flexible no propagador de la llama. También se admitirá la instalación en montaje superficial con conductores de cobre aislados para una tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV instalados bajo tubo rígido y no propagador de la llama.

En los aseos se tendrá en cuenta las prescripciones para los volúmenes descritas en la ITC BT 27.

1.9.1.2.- Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).

No procede.

1.9.1.3.- Instalaciones generadoras de locales húmedos (ITC BT 30).

Las canalizaciones estarán formadas por conductores rígidos aislados, de 750 voltios de tensión nominal, bajo tubos protectores aislantes de PVC, flexibles empotrados en construcción o rígidos en montaje superficial.

Los conductores de conexión a receptores podrán ser rígidos de 750 voltios, ó flexibles de 450 voltios.

Las canalizaciones tendrán un grado de protección contra la caída vertical de gotas de agua (IP-X1), utilizándose para terminales, empalmes y conexiones sistemas y dispositivos que presenten el citado grado de estanqueidad.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y toda la aparamenta utilizada tendrán un grado de protección IP-X1 como mínimo. Las partes accesibles de estos no serán metálicos.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidos contra la caída vertical de gotas de agua, y los portalámparas y rejillas serán aislantes. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de Clase II.

1.9.1.4.- Instalaciones generadoras de locales mojados (ITC BT 30).

Las canalizaciones serán estancas con un grado de protección contra las proyecciones de agua en todas direcciones, (IP-X4), los conductores serán rígidos aislados, de 750 voltios de intensidad nominal, bajo tubos protectores aislados de PVC rígido en montaje superficial. En caso de que los tubos fueran metálicos, estos estarán aislados interiormente, se colocarán separados de la pared 2 centímetros, y estarán protegidos contra la corrosión.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y toda la aparamenta utilizada tendrán un grado de protección IP-X4, siendo aconsejable que la instalación de estos aparatos se lleve a cabo fuera del local mojado.

No está permitida la utilización de aparatos móviles en estos locales, excepto si existe separación de circuitos a pequeñas tensiones de seguridad.

Los receptores de alumbrado tendrán sus partes metálicas bajo tensión con protección IP-X4 como mínimo, y la cubierta de los portalámparas será en su totalidad de material aislante hidrófuga, salvo que se instalen en el interior de cubiertas estancas.

Las luminarias y mecanismos instalados en la zona del patio y aseos tendrán un grado de protección IP-55 como mínimo.

Al tratarse el nuestro de un local de reunión y tener un aforo (según el CTE) inferior a 300 personas, el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión no prescribe la instalación de un suministro de socorro en nuestro establecimiento.

Al tratarse el nuestro de un local de reunión y tener un aforo (según el CTE) inferior a 300 personas, el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión no prescribe la instalación de un suministro de socorro en nuestro establecimiento.

1.9.1.5.- Locales de riesgos de corrosión (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.6.- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.7.- Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).

No procede

1.9.1.8.- Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.9.- Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.10.- Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.11.- Locales de características especiales (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.12.- Locales con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).

No procede.

1.9.1.13.- Instalaciones a muy baja tensión (ITC BT 36).

No procede.

1.9.1.14.- Instalaciones a tensiones especiales (ITC BT 37).

No procede.

1.9.1.15.- Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC BT 40).

1.9.1.16.- Instalaciones a tensiones especiales (ITC BT 52). Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.

No procede.

PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

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

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

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

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

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

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

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.

- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

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

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

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

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

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

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

No procede en el caso que nos ocupa.

1.9.2.- Cuadro general de distribución.

1.9.2.1.- Características y composición.

El cuadro general de distribución estará situado en armario y en recinto independiente, próximo a la entrada de la línea de suministro y en un lugar donde no tenga acceso el público, y contendrá los siguientes elementos:

- Interruptor magnetotérmico general de corte omnipolar.
- Protección contra contactos indirectos con interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad.
- Interruptores magnetotérmicos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos en cada circuito que deriva del cuadro general.

Todas estas protecciones se indican en el esquema unifilar adjunto, así como su calibre y número de polos.

El cuadro general de protección se contendrá en interior de envolvente aislante, con el grado de estanqueidad exigido al local donde se instalen; llevarán puerta plana o transparente con cierre, y debajo de cada protección se colocará un rótulo adhesivo que indique al circuito o utilización al que pertenecen.

PROTECCIONES.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, eligiéndose la dependencia destinada a cuarto de instalaciones para tal fin.

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

Se tomarán las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. Para ello, colocaremos el cuadro ubicado en el cuarto de instalaciones, creando de ese modo un área de uso exclusivo por personal perteneciente a las instalaciones.

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

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

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

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal según esquema unifilar adjunto, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 15 kA como mínimo.

- Interruptores diferenciales según esquema unifilar, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia < U$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).
"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

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

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

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

1.9.2.2.- Cuadros secundarios y composición.

Se instalarán cuadros secundarios de distribución en cada una de las plantas y para las instalaciones específicas (ascensor, de calefacción, etc.).

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

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

En los circuitos de alimentación a equipos informáticos los diferenciales de protección contra contactos indirectos serán superinmunizados.

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia < U$

donde:

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

PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

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

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

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

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

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

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

PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

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

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

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

Categoría I

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

Categoría II

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

Categoría III

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

Categoría IV

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

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera

suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

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

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

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

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

SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

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

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

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

1.9.3.- Líneas de distribución y canalización.

CONDUCTORES.

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

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

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

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

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

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

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

SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

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

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

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

EQUILIBRADO DE CARGAS.

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

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

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

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

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

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

CONEXIONES.

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

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

SISTEMAS DE INSTALACION.

Prescripciones Generales.

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

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

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

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

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

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

Conductores aislados bajo tubos protectores.

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

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

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

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

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

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

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o 'T' apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

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

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

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

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

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

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

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

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas. Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus

muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos. Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

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

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

1.9.3.1.- Sistema de instalación elegido.

La instalación eléctrica será empotrada en la construcción y en superficie, con conductores de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible no propagador de la llama. También se admitirá la instalación en montaje superficial con conductores de cobre aislados para una tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV instalados bajo tubo rígido y no propagador de la llama o los otros tipos descritos anteriormente.

La sección de los conductores y el diámetro de los tubos protectores se indican en el apartado de cálculos que aparece más adelante.

1.9.3.2.- Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.

La longitud, sección y diámetro del tubo protector queda determinado en el punto 2.5.

1.9.3.3.- Número de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

El número de circuitos de que consta la instalación, así como los destinos y puntos de utilización de cada uno de ellos queda determinado en el punto 2.5 del presente proyecto.

1.9.3.4.- Conductor de protección.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la Tabla 2 ITC BT 18.

sección de los conductores de fase de la instalación	sección mínima de los conductores de protección
$S \leq 16$	S(*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

(*) Con un mínimo de:

* 2,5 mm² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen protección mecánica.

* 4 mm² Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen protección mecánica.

RECEPTORES DE ALUMBRADO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RECEPTORES A MOTOR.

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

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

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.
Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

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

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

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

1.10.- SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

Al tratarse el nuestro de un local de reunión y tener un aforo (según el CTE) inferior a 300 personas, el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión no prescribe la instalación de un suministro de socorro en nuestro establecimiento.

PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.

ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

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

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

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

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

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

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

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

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

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

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

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

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

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

No procede en el caso que nos ocupa.

1.10.1.- Socorro.

No procede.

1.10.2.- Reserva.

No procede.

1.10.3.- Duplicado.

No procede.

1.11.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

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

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

Alumbrado de seguridad.

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

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

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

Alumbrado de evacuación.

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

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

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

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

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

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

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

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

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

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

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

Alumbrado de reemplazamiento.

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

Con alumbrado de seguridad.

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

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

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

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

Con alumbrado de reemplazamiento.

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

Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

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

Luminaria alimentada por fuente central.

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

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

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

1.12.- LINEA DE PUESTA A TIERRA.

1.12.1.-Tomas de Tierra.

Se ejecutarán de acuerdo con la ITC-BT-18 y cualquier otra ITC que le sea de aplicación.

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

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

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

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

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

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

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

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

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

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

Conductores de tierra.

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

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

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

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

Bornes de puesta a tierra.

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

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

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

Conductores de protección.

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

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

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

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

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

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio. La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

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

REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

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

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

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

1.12.2.- Líneas principales de tierra.

Están formadas por líneas que parten del punto de puesta a tierra, a las cuales se conectan las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas generalmente a través de los conductores de protección. La sección de los conductores no será inferior a 16 mm^2 si son de cobre y generalmente deberán estar aislados para una tensión de 450/750 V, con aislamiento a base de poliolefina, el color del aislamiento de este conductor será amarillo-verde a listas para su fácil identificación.

1.12.3.- Derivaciones de las líneas principales.

Están constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección ó directamente con las masas. Las secciones mínimas deberán ser las que se indica en la instrucción ITC-BT-18, estando aislado para una tensión de 450/750 V, con aislamiento a base de poliolefina y el color de los mismos será amarillo y verde a listas para su fácil identificación.

1.12.4.- Conductores de protección.

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas metálicas a la línea principal de tierra.

Las secciones mínimas deberán ser las indicadas en la instrucción ITC-BT-18, debiendo estar aislados para una tensión nominal de 450/750, con aislamiento a base de poliolefina. Para su correcta identificación su color será amarillo y verde a listas.

1.13.- RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

Según lo indicado en la instrucción ITC-BT-24, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios y todos los elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos, ventanas puertas, radiadores, etc.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm^2. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm^2 si es de cobre. La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

1.14.- INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES.

1.14.1.- Condiciones de las instalaciones en estas zonas.

No procede.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

CÁLCULOS

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1.- TENSIÓN NOMINAL, CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE.

Se trata de una instalación alimentada a la tensión nominal de 230/400 V.

Las caídas de tensión máximas admisibles serán:

- 1 % para el tramo desde el punto de arranque de la derivación hasta el cuadro general
- 3 % de la tensión nominal para usos de alumbrado, desde el origen de la instalación interior hasta cualquier receptor.
- 5 % para los demás usos, desde el origen de la instalación interior hasta cualquier receptor.

Según ITC-BT-19, la máxima c.d.t. será:

	máx. c.d.t. %Vn	tensión nominal	
		400 V	230 V
alumbrado	3%	12	6,9
fuerza motriz	5%	20	11,5

2.2.- FÓRMULAS UTILIZADAS.

2.2.1.- Determinación de la sección del conductor.

Los cálculos se han efectuado por la fórmula de la máxima caída de tensión admisible y se han validado con la máxima intensidad admisible, mediante la tabla I de la ITC-BT-19.

Las fórmulas que dan la sección del conductor en función de la máxima caída de tensión son:

- Para líneas trifásicas

$$S = \frac{100 * p * l}{K * e * v^2}$$

-Para líneas monofásicas

$$S = \frac{2 * 100 * p * l}{K * e * v^2}$$

Siendo:

e = máxima c.d.t. considerada.
p = potencia de la carga en W.
l = longitud de la línea en metros.
k = constante propia, en m/A * mm², del material conductor.
s = sección del conductor en mm².
v = tensión nominal en V.

2.2.2.- Determinación de la intensidad máxima admisible

La intensidad de corriente por fase que circula por un conductor eléctrico se calcula por las siguientes expresiones analíticas:

Para líneas trifásicas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * v * \cos\varphi}$$

Para líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{v * \cos\varphi}$$

En las que:

I = intensidad por fase en A.
P = potencia de la carga en W.
V = tensión nominal en V.
cos φ = factor de potencia de la carga.

2.2.3.- Determinación de la corriente de cortocircuito.

A causa de las corrientes de cortocircuito, los aparatos y conductores experimentan un esfuerzo térmico adicional, lo cual origina aumentos de la temperatura de los diversos elementos, reduciendo así su vida útil. Es por esto por lo que en estos casos es necesario interrumpir el cortocircuito lo más rápido posible (el tiempo dependerá del valor de la sobreintensidad). Así mismo 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.

En el caso de cortocircuito además de los efectos térmicos producidos por las sobreintensidades, al ser estas valores muy elevados, se producen esfuerzos electrodinámicos y es necesario dimensionar la instalación para que sea capaz de soportar estos esfuerzos (Ej. embarrados de cuadros).

En el apartado de cálculo de corriente de cortocircuito en un punto alejado del transformador, se siguen las siguientes directrices:

1.- Se considera potencia de cortocircuito de la red en el lado de alta tensión, infinita, por ser este caso más desfavorable.

2.- En el cálculo de corrientes de cortocircuito se extrae para cada punto considerado la Resistencia total y la Reactancia total, como suma de las Resistencias y Reactancias de los diferentes elementos que preceden a dicho punto, calculando con estos datos la Impedancia total. De esta forma aseguramos el buen comportamiento de los cálculos, debido a la no linealidad de la Impedancia.

Así mismo el programa establece el punto de cortocircuito al final del elemento actual, es decir, salida de transformador, salida de embarrados, final de conductor aislado o aéreo desnudo, etc.

3.- En los cálculos se obtendrá para cada punto: la Intensidad permanente de cortocircuito en KA, (Ipcc), con la que podemos establecer el poder de corte de los elementos de protección, así como efectos térmicos.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

$$Ipcc = \frac{U}{\sqrt{3} * Zt}$$

$$Zt = \sqrt{Rt^2 + Xt^2}$$

Siendo:

Ipcc KA) = Intensidad permanente de ctto. en el punto considerado.
U (v) = Tensión compuesta o de línea en el lado de B.T.
Zt (m Ω) = Impedancia total hasta el punto de cortocircuito.
Rt (m Ω) = Resistencia total hasta el punto de cortocircuito.
Xt (m Ω) = Reactancia total hasta el punto de cortocircuito.

En un transformador la impedancia de cortocircuito viene dada por:

$$Zcc = \frac{Ucc\% * U^2}{Pt * 100}$$

$$Rcc = \frac{Urcc\% * U^2}{Pt * 100}$$

$$Xcc = \sqrt{Zcc^2 - Rcc^2}$$

Siendo:

Zcc (m Ω) = Impedancia de cortocircuito del transformador.
Rcc (m Ω) = Resistencia de cortocircuito del transformador.
Xcc (m Ω) = Reactancia del cortocircuito del transformador.
U (v) = Tensión compuesta o de línea del transformador en el lado de BT.
Pt (KVA) = Potencia nominal del transformador.
Ucc (%) = Tensión de cortocircuito del transformador.
Urcc (%) = Componente resistiva en % de la Ucc.

En un embarrado, conductor aéreo desnudo o un conductor aislado:

$$R_i = \frac{L * 100}{K * S * n}$$

$$X_i = \frac{Xl * L}{n}$$

$$Z_i = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Siendo:

Ri (m Ω) = Resistencia del tramo conductor.
Xi (m Ω) = Reactancia del tramo conductor.
Zi (m Ω) = Impedancia del tramo conductor.
K(m/m * m²) = Conductividad del material (K = 56 Cu, K = 35 Al).
S (mm²) = Sección conductor.
Xl (mΩ/m) = Reactancia por unidad de longitud.
n = Número de conductores por fase.
L (m) = Longitud del tramo considerado.

Por tanto:

$$Rt = Rcc + \sum_{i=1}^{n} R_i$$

$$Xt = Xcc + \sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$Zt = Zcc + \sum_{i=1}^{n} Z_i = \sqrt{Rt^2 + Xt^2}$$

2.3.- POTENCIAS.

2.3.1.- Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

La potencia prevista para usos de alumbrado y alimentación a equipos de trabajo y tomas de corriente auxiliares, es la siguiente:

Alumbrado				
Descripción de luminaria			Número unidades	Potencia instalada
Luminaria	Lámpara	Potencia		
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 58 w	58 W	12	696 W
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 94 w	94 W	16	1.504 W
Iluminación aplique LED	Luz LED en pared 6 w	6 W	2	12 W
LED downlight	Punto de luz LED 14 w	14 W	8	112 W
Potencia total instalada				2.324 W

Receptores de fuerza motriz			
Elemento	Potencia	Número unidades	Potencia instalada
Ordenador	250 W	54	13.500 W
Impresora	250 W	6	1.500 W
Nevera	600 W	2	1.200 W
Microondas	1.200 W	1	1.200 W
Cafetera	2.200 W	1	2.200 W
Sistema de videovigilancia	500 W	1	500 W
Instalación de climatización	8.210 W	2	16.420 W
Instalación de ventilación edificio	1.480 W	1	1.480 W
Instalación de ventilación aseos	50 W	5	250 W
Apertura claraboyas	180 W	3	540 W
Tomas de corriente auxiliares	1.960 W	1	1.960 W
Potencia total instalada			40.750 W

Potencia total instalada (alumbrado y receptores de fuerza motriz)	43.074 W

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 100%, ya que es susceptible el funcionamiento simultáneo.

2.3.2.- Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.

La potencia prevista para usos de alumbrado y alimentación a equipos de trabajo y tomas de corriente auxiliares, es la siguiente:

Alumbrado				
Descripción de luminaria			Número unidades	Potencia instalada
Luminaria	Lámpara	Potencia		
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 58 w	58 W	12	696 W
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 94 w	94 W	16	1.504 W
Iluminación aplique LED	Luz LED en pared 6 w	6 W	2	12 W
LED downlight	Punto de luz LED 14 w	14 W	8	112 W
Potencia total instalada				2.324 W

Receptores de fuerza motriz			
Elemento	Potencia	Número unidades	Potencia instalada
Ordenador	250 W	54	13.500 W
Impresora	250 W	6	1.500 W
Nevera	600 W	2	1.200 W
Microondas	1.200 W	1	1.200 W
Cafetera	2.200 W	1	2.200 W
Sistema de videovigilancia	500 W	1	500 W
Instalación de climatización	8.210 W	2	16.420 W
Instalación de ventilación edificio	1.480 W	1	1.480 W
Instalación de ventilación aseos	50 W	5	250 W
Apertura claraboyas	180 W	3	540 W
Tomas de corriente auxiliares	1.960 W	1	1.960 W
Potencia total instalada			40.750 W

Potencia total instalada (alumbrado y receptores de fuerza motriz)	43.074 W

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 100%, ya que es susceptible el funcionamiento simultáneo.

2.3.3.- Relación de receptores de otros usos con indicación de su potencia eléctrica.

La potencia prevista para usos de alumbrado y alimentación a equipos de trabajo y tomas de corriente auxiliares, es la siguiente:

Alumbrado				
Descripción de luminaria			Número unidades	Potencia instalada
Luminaria	Lámpara	Potencia		
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 58 w	58 W	12	696 W
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 94 w	94 W	16	1.504 W
Iluminación aplique LED	Luz LED en pared 6 w	6 W	2	12 W
LED downlight	Punto de luz LED 14 w	14 W	8	112 W
Potencia total instalada				2.324 W

Receptores de fuerza motriz			
Elemento	Potencia	Número unidades	Potencia instalada
Ordenador	250 W	54	13.500 W
Impresora	250 W	6	1.500 W
Nevera	600 W	2	1.200 W
Microondas	1.200 W	1	1.200 W
Cafetera	2.200 W	1	2.200 W
Sistema de videovigilancia	500 W	1	500 W
Instalación de climatización	8.210 W	2	16.420 W
Instalación de ventilación edificio	1.480 W	1	1.480 W
Instalación de ventilación aseos	50 W	5	250 W
Apertura claraboyas	180 W	3	540 W
Tomas de corriente auxiliares	1.960 W	1	1.960 W
Potencia total instalada			40.750 W

Potencia total instalada (alumbrado y receptores de fuerza motriz)	43.074 W

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 100%, ya que es susceptible el funcionamiento simultáneo.

2.3.4.- Potencia prevista.

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 50%, ya que no es susceptible el funcionamiento simultáneo.

2.4.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

2.4.1.- Cálculo del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial).

El nivel luminoso necesario depende de la estancia de que se trate y el trabajo realizado en ella, que de acuerdo con el anexo IV del RD 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional..... 50 lux.
- Zonas con bajas exigencias visuales..... 100 lux.
- Zonas con exigencias visuales moderadas..... 200 lux.
- Zonas con altas exigencias visuales..... 500 lux.

Este nivel se calculará a una altura de 0,85 m del suelo por tratarse de zona de uso general, mientras que en vías de circulación se medirá a nivel del suelo.

El flujo luminoso viene dado por la siguiente expresión:

$\phi T = Em \times s$

Donde:

ϕT = Flujo luminoso total.
Em = Nivel medio de iluminación previsto.
S = Superficie a iluminar.

El flujo luminoso de un punto de luz vendrá dado por la siguiente expresión:

$\phi_P = N_L * \phi_L * Cu * Cc$

Siendo:

ϕ_P = Flujo luminoso del punto de luz
N_L = Número de lámparas de la luminaria.
ϕ_L = Flujo luminoso de cada lámpara.
Cu = Coeficiente de utilización de la luminaria.
Cc = Coeficiente de conservación (función del tipo del local y de la hermeticidad de la luminaria).

El número de puntos de luz a emplear vendrá dado por la siguiente expresión:

$$N_P = \frac{\phi_T}{\phi_P}$$

Siendo:

N = Número de lámparas a emplear.
ϕ_T = Flujo luminoso total.
ϕ_{FP} = Flujo luminoso del punto de luz.

2.4.2.- Alumbrado especial.

Cálculo del alumbrado de evacuación.

Está previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo, y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Cálculo del alumbrado antipánico.

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

El alumbrado antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 Lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m. No obstante se diseñará la iluminación del edificio de forma que la iluminación mínima en el nivel del suelo de 1 Lux según CTE.

La relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. Deberá poder funcionar cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Se instalarán equipos autónomos modelo NOVA de Daisalux o similar; serán de lámparas incandescentes o fluorescentes, pero de encendido instantáneo, en número e intensidad lumínica indicada en planos. La iluminación que debe suministrar cada aparato autónomo de emergencia será la indicada en los planos, admitiéndose variaciones en el número de aparatos, pero siempre y cuando suministren la iluminación exigida en el proyecto.

2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

2.5.1.- Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios.

Para el cálculo de las líneas se aplicarán las ecuaciones citadas en el punto 2.2 del documento de cálculos.

Los cálculos contienen los siguientes datos:

IDENTIFICACIÓN NUDO: Identificación del tramo o circuito considerado, cuya numeración coincide con los nudos del esquema eléctrico unifilar al que corresponde.

LONGITUD EQUIVALENTE: Longitud del tramo o circuito en metros cuando se trate de un único receptor en punta o la distancia al centro geométrico del circuito si se trata de una distribución de receptores ramificada con la carga uniformemente distribuida.

SECCIÓN: Sección de los conductores de fase del circuito.

POTENCIA APARENTE: Potencia aparente que transporta la línea, en voltio-amperios, considerando el coeficiente de simultaneidad y el factor potencia.

POTENCIA NOMINAL: Potencia activa nominal sin considerar el coeficiente de utilización ni factor potencia, es la suma de la potencia máxima de todos los receptores, y que no se prevé pueda ser demandada.

POTENCIA DE CÁLCULO: Potencia de cálculo en vatios, considerando el coeficiente de simultaneidad, que en caso de ser la unidad significa que coincida con la potencia nominal y será la máxima que puede consumir la instalación. Por ello los cálculos eléctricos se realizan con este valor, ya que será la potencia demandada realmente.

CDT. ACUMULADA: Caída de tensión acumulada en tanto por ciento, que es la propia del tramo más la de los tramos anteriores.

INTENSIDAD NOMINAL: Intensidad que circula por el tramo o circuito, que se obtiene considerando la potencia de cálculo.

TENSION NOMINAL: Es la tensión compuesta, entre fase y neutro en caso de circuito monofásico, y entre fases en caso de circuito trifásico.

CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO PERMANENTE: Intensidad de cortocircuito permanente prevista para el tramo, valor en KA, debiendo ser la capacidad de corte de las protecciones contra cortocircuitos igual o superior a este valor.

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD: Coeficiente de simultaneidad considerando que no todos los receptores funcionan simultáneamente, se aplica un coeficiente de forma que refleje la potencia realmente demandada.

2.5.2.- Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas.

El cálculo de las líneas derivadas se realizará de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior y con las premisas siguientes.

Para realizar los cálculos se parten de las siguientes premisas, que se aplicarán en los casos que corresponda:

Zonas peligrosas:

- La intensidad admisible en los conductores se disminuirá en un 15 % respecto al valor correspondiente a una instalación convencional (ITC-BT 29).

Receptores a motor:

- Los conductores que alimentan a un solo motor se dimensionarán para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor (ITC-BT 47).

- Los conductores que alimentan a varios motores se dimensionarán para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás (ITC-BT 47).

La intensidad admisible que soportan los conductores se obtendrá de la tabla I ITC-BT 19 para conductores aislados de 450/750 V de tensión nominal bajo tubo, aplicando los coeficientes de corrección que les correspondan.

La corriente de cortocircuito en el cuadro general de distribución dependerá de la impedancia en el punto considerado y que será igual a la suma de las impedancias de los elementos de las instalaciones de enlace. Suponiendo que en origen existe un transformador de 630 KVA con una tensión de cortocircuito del 4%, tendremos una impedancia en el secundario del mismo que vendrá dada por la siguiente ecuación:

$Ztr = (Ucc\% \times U^2) / (Pt \times 100)$

$Ztr = (4 \times 400^2) / (630 \times 100) = 9{,}16\ m\Omega$

La línea subterránea en Baja Tensión que da suministro a la caja general de protección tiene una sección de 240 mm² para conductores de cobre (con K = 56) y una longitud de 120 m.

Por tanto sabiendo que:

$$R_1 = \frac{1.000 * L}{K * s}$$

$$X_1 = XL * L$$

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2}$$

Y sustituyendo valores obtenemos:

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2}$$

R1 = 8,93 mΩ
X1 = 9,6 mΩ
Z1 = 13,11 mΩ

La intensidad de cortocircuito en la caja general de protección será de:

$$Iccp = \frac{U}{\sqrt{3}(Ztr + \sum Zi)}$$

Y sustituyendo valores obtenemos que:

Iccp = 10,37 KA

Por consiguiente los elementos de protección contra cortocircuitos en la caja general de protección tendrán una capacidad de corte de 15 KA como mínimo.

La derivación individual tiene una sección de 70 mm² para conductores de cobre (con K = 56) y una longitud de 80 m (según los casos)

Por tanto sabiendo que:

$R_1 = (1.000 * L) / (K * s)$
$X_1 = XL * L$
$Z_1 = \sqrt{(R_1^2 + X_1^2)}$

Y sustituyendo valores obtenemos:

$R_1 = 7,14\ m\Omega$
$X_1 = 0,80\ m\Omega$
$Z_1 = 7,18\ m\Omega$

La intensidad de cortocircuito en el cuadro general de distribución será de:

$$Icdg = \frac{U}{\sqrt{3}(Ztr + \sum Zi)}$$

Y sustituyendo valores obtenemos que:

Icgd = 7,85 KA

Por consiguiente los elementos de protección contra cortocircuitos para la derivación individual tendrán una capacidad de corte de 15 KA como mínimo. A partir de este punto, todos los elementos del cuadro general de protección tendrán un poder de corte de 10 kA como mínimo.

A continuación aparecen los cálculos eléctricos efectuados para el cuadro general de mando y protección en los nudos o puntos indicados.

JUSTIFICACION DE CALCULOS.

CALCULOS ELECTRICOS.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico
I = Pc / 1,732 x U x Cosfi x R = amp (A)
e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senfi / 1000 x U x n x R x Cosfi) = voltios (V)
Sistema Monofásico:
I = Pc / U x Cosfi x R = amp (A)
e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senfi / 1000 x U x n x R x Cosfi) = voltios (V)
En donde:
Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos fi = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmulas Cortocircuito

* Ipccl = Ct U / √3 Zt
Siendo,
Ipccl: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.
U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).
* $I_{pccF} = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.
U_F: Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).
* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$R = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal; $K_{CU} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm, por metro.
n: nº de conductores por fase.
* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / I_{pccF}^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.
* $tficc = cte.\ fusible / I_{pccF}^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.
* $Lmax = 0{,}8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.
$C_R = 1{,}5$: Es el coeficiente de resistencia.

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

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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$\tau max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$

Siendo,
τmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
ıadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Icccs = Kc ·S / (1000 ·√tcc)
Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm^2)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (sg)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

La potencia prevista para usos de alumbrado y alimentación a equipos de trabajo y tomas de corriente auxiliares, es la siguiente:

Alumbrado				
Descripción de luminaria			Número unidades	Potencia instalada
Luminaria	Lámpara	Potencia		
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 58 w	58 W	12	696 W
Iluminación LED descolgada	Luz LED suspendida 94 w	94 W	16	1.504 W
Iluminación aplique LED	Luz LED en pared 6 w	6 W	2	12 W
LED downlight	Punto de luz LED 14 w	14 W	8	112 W
Potencia total instalada				2.324 W

Receptores de fuerza motriz			
Elemento	Potencia	Número unidades	Potencia instalada
Ordenador	250 W	54	13.500 W
Impresora	250 W	6	1.500 W
Nevera	600 W	2	1.200 W
Microondas	1.200 W	1	1.200 W
Cafetera	2.200 W	1	2.200 W
Sistema de videovigilancia	500 W	1	500 W
Instalación de climatización	8.210 W	2	16.420 W
Instalación de ventilación edificio	1.480 W	1	1.480 W
Instalación de ventilación aseos	50 W	5	250 W
Tomas de corriente auxiliares	2.500 W	1	2.500 W
Potencia total instalada			40.750 W

Potencia total instalada (alumbrado y receptores de fuerza motriz)	43.074 W

La potencia total instalada es de 43.074 W, se aplicará un coeficiente de utilización del 100%, ya que es susceptible el funcionamiento simultáneo.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

Tensión de servicio (V)		400	
Nivel de aislamiento (V)		1000	(bajo tubo)
Longitud (m)		20	
cos φ		0,9	
Potencia a instalar (W)		43074	
Potencia de cálculo:			
motores (w)	coeficiente		
18150	1,25	22687,5	
iluminación (w)			
2324	1,8	4183,2	
otros (w)			
22600	1	22600	
total			
43074		49470,7	
coeficiente de simultaneidad		1	
Potencia de cálculo (W)		49470,7	
I(A) = P / (?3 · V · cos φ) =		79,34099949	
Se eligen conductores unipolares		3x25+1x25 mm² Cu	
Sección de cable (mm2) =		25	
I.ad. a 40°C (FcT=1) = 80 A			
$diámetro_{tubo}$: 40 mm			
Caída de tensión:			
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		0,441702679	
e(total) =	0,441702679	(máx. adm. 1,5%)	
Protección térmica:			
Interruptor magnetotérmico de 4x80 A, 10 kA			
Protección diferencial:			
Interruptor diferencial regulable de 4x80 A, 30 mA			

Cálculo de la línea: UNIDADES EXTERIORES DE CLIMATIZACIÓN

Tensión de servicio (V)		400	
Nivel de aislamiento (V)		1000	(bajo tubo)
Longitud (m)		40	
cos φ		0,9	
Potencia a instalar (W)		16420	
Potencia de cálculo:			
motores (w)	coeficiente		
16420	1,25	20525	
iluminación (w)			
0	1,8	0	
otros (w)			
0	1	0	
total			
16420		20525	
coeficiente de simultaneidad		1	
Potencia de cálculo (W)		20525	
I(A) = P / (?3 · V · cos φ) =		32,9179497	
Se eligen conductores unipolares		3x10+1x10 mm² Cu	
Sección de cable (mm2) =		10	
I.ad. a 40°C (FcT=1) = 40 A			
$diámetro_{tubo}$: 110 mm			
Caída de tensión:			
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		0,916294643	
e(total) =	0,916294643	(máx. adm. 5%)	
Protección térmica:			
Interruptor magnetotérmico de 4x40 A, 10 kA			
Protección diferencial:			
Interruptor diferencial regulable de 4x40 A, 30 mA			

Cálculo de la línea: TOMA DE CORRIENTE GENÉRICA

Tensión de servicio (V)		230
Nivel de aislamiento (V)		1000 (bajo tubo)
Longitud (m)		30
cos φ		0,9
Potencia a instalar (W)		2500
Potencia de cálculo:		
motores (w)	coeficiente	
	1,25	0
iluminación (w)		
0	1,8	0
otros (w)		
2500	1	2500
total		
2500		2500
coeficiente de simultaneidad		1
Potencia de cálculo (W)		2500
I(A) = P / (V · cos φ) =		12,07729469
Se eligen conductores unipolares 2x2,5 mm² Cu		
Sección de cable (mm2) =		2,5
I.ad. a 40ºC (FcT=1) = 16 A		
$diámetro_{tubo}$: 32 mm		
Caída de tensión:		
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		1,012692412
e(total) =	1,012692412 (máx. adm. 5%)	
Protección térmica:		
Interruptor magnetotérmico regulable de 2x16 A, 6 kA		
Protección diferencial:		
Interruptor diferencial regulable de 2x25 A, 30 mA		

Cálculo de la línea: UNIDADES INTERIORES DE CLIMATIZACIÓN

Tensión de servicio (V)		230
Nivel de aislamiento (V)		1000 (bajo tubo)
Longitud (m)		230
cos φ		0,9
Potencia a instalar (W)		700
Potencia de cálculo:		
motores (w)	coeficiente	
700	1,25	875
iluminación (w)		
0	1,8	0
otros (w)		
0	1	0
total		
700		875
coeficiente de simultaneidad		1
Potencia de cálculo (W)		875
I(A) = P / (V · cos φ) =		4,22705314
Se eligen conductores unipolares 2x2,5 mm² Cu		
Sección de cable (mm2) =		2,5
I.ad. a 40ºC (FcT=1) = 16 A		
$diámetro_{tubo}$: 32 mm		
Caída de tensión:		
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		2,717391304
e(total) =	2,717391304 (máx. adm. 5%)	
Protección térmica:		
Interruptor magnetotérmico regulable de 2x16 A, 6 kA		
Protección diferencial:		
Interruptor diferencial regulable de 2x25 A, 30 mA		

Cálculo de la línea: SISTEMA DE VENTILACIÓN (RECUPERADOR DE CALOR)

Tensión de servicio (V)		400	
Nivel de aislamiento (V)		1000	(bajo tubo)
Longitud (m)		30	
cos φ		0,9	
Potencia a instalar (W)		1480	
Potencia de cálculo:			
motores (w)	coeficiente		
1480	1,25	1850	
iluminación (w)			
0	1,8	0	
otros (w)			
0	1	0	
total			
1480		1850	
coeficiente de simultaneidad		1	
Potencia de cálculo (W)		1850	
I(A) = P / (?3 · V · cos φ) =		2,967025917	
Se eligen conductores unipolares	3x2,5+1x2,5 mm² Cu		
Sección de cable (mm2) =		2,5	
I.ad. a 40ºC (FcT=1) = 16 A			
$diámetro_{tubo}$: 16 mm			
Caída de tensión:			
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		0,247767857	
e(total) =	0,247767857	(máx. adm. 5%)	
Protección térmica:			
Interruptor magnetotérmico de 4x16 A, 10 kA			
Protección diferencial:			
Interruptor diferencial regulable de 4x25 A, 30 mA			

Cálculo de la línea: CIRCUITO ILUMINACIÓN GENÉRICO

Tensión de servicio (V)		230	
Nivel de aislamiento (V)		1000	(bajo tubo)
Longitud (m)		30	
cos φ		0,9	
Potencia a instalar (W)		1408	
Potencia de cálculo:			
motores (w)	coeficiente		
	1,25	0	
iluminación (w)			
1408	1,8	2534,4	
otros (w)			
0	1	0	
total			
1408		2534,4	
coeficiente de simultaneidad		1	
Potencia de cálculo (W)		2534,4	
I(A) = P / (V · cos φ) =		12,24347826	
Se eligen conductores unipolares	2x1,5 mm² Cu		
Sección de cable (mm2) =		1,5	
I.ad. a 40°C (FcT=1) = 10 A			
$diámetro_{tubo}$: 32 mm			
Caída de tensión:			
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)		1,711045099	
e(total) =	1,711045099	(máx. adm. 3%)	
Protección térmica:			
Interruptor magnetotérmico regulable de 2x10 A, 6 kA			
Protección diferencial:			
Interruptor diferencial regulable de 2x25 A, 30 mA			

Cálculo de la línea: CIRCUITO SISTEMA VIDEOVIGILANCIA

Tensión de servicio (V)			230
Nivel de aislamiento (V)			1000 (bajo tubo)
Longitud (m)			30
cos φ			0,9
Potencia a instalar (W)			2500
Potencia de cálculo:			
motores (w)	coeficiente		
	1,25		0
iluminación (w)			
0	1,8		0
otros (w)			
2500	1		2500
total			
2500			2500
coeficiente de simultaneidad			1
Potencia de cálculo (W)			2500
I(A) = P / (V · cos φ) =			12,07729469
Se eligen conductores unipolares 2x2,5 mm² Cu			
Sección de cable (mm2) =			2,5
I.ad. a 40°C (FcT=1) = 16 A			
$diámetro_{tubo}$: 32 mm			
Caída de tensión:			
e(parcial)=100xPxL/(SxKxV2)			1,012692412
e(total) =	1,012692412 (máx. adm. 3%)		
Protección térmica:			
Interruptor magnetotérmico regulable de 2x16 A, 6 kA			
Protección diferencial:			
Interruptor diferencial regulable de 2x25 A, 30 mA			

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

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

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios. Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.5.3.- Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.

2.5.3.1.- Sobrecargas.

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobre intensidades que puedan presentarse en los mismos por:

Sobrecargas, debidas a los receptores o defectos de aislamiento, para lo que se instalarán interruptores magnetotérmicos de tal calibre que el límite de intensidad de corriente del conductor que protegen quede en todo caso garantizado. Atendiendo pues a la intensidad máxima admisible de los conductores, obtenida de las tablas de las instrucciones ITC-BT 06, 07 y 019, después de aplicar los factores de corrección allí expuestos, se selecciona el calibre adecuado del elemento de protección, y que quedan reflejados en el esquema unifilar adjunto.

2.5.3.2.- Cortocircuitos.

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobre intensidades que puedan presentarse en los mismos por:

Cortocircuitos, para lo que se instalarán elementos de protección cuya capacidad de corte esté acorde con la corriente de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación. En la tabla de cálculos eléctricos, la columna INT. CTTO. PERMANENTE, representa la intensidad de cortocircuito en el tramo considerado por lo que el elemento de protección que se instale deberá presentar como mínimo esa capacidad de corte.

Para la protección contra cortocircuito se podrán emplear tanto fusibles como interruptores automáticos:

- Fusibles: se deberá de tener en cuenta el punto de corte entre la curva intensidad/tiempo correspondiente a la solicitación térmica admisible en los conductores protegidos y la curva de fusión de los fusibles.
- Interruptor automático: se deberá tener en cuenta el punto de corte entre la curva intensidad/tiempo correspondiente a la solicitación térmica admisible en los conductores protegidos y la curva de funcionamiento del interruptor automático (B,C,D); así como el corte entre la curva admisible I^2t de los conductores y la característica I^2t del interruptor automático.

Se admite que un dispositivo de protección tenga un poder de corte inferior a la intensidad de cortocircuito prevista para el punto donde está intercalado, con la condición de que otro aparato de protección que tenga el necesario poder de corte sea instalado por delante (aguas arriba). En este caso, las características de los dos dispositivos deben estar combinadas de tal forma que la energía que dejen pasar los dispositivos no sea superior a la que pueden soportar sin daño, el dispositivo situado por detrás y los circuitos protegidos por estos dispositivos (UNE 20-460-90/4-434.3.1).

2.5.3.3.- Armónicos.

No se ha previsto ningún sistema de protección.

2.5.3.4.- Sobretensiones

Se instalará un sistema de protección según unifilar.

2.6.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

2.6.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

Para la protección frente a los contactos indirectos se efectúa la puesta a tierra de las masas y se instalan dispositivos de corte por intensidad de defecto. Partimos que el valor máximo de la resistencia eléctrica de tierra será de 20 Ω y que según se indica en MI BT 021 se debe cumplir la relación (24/Is), siendo Is la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar y R_t el valor en ohmios de la resistencia de tierra (Rt = 20 A).

$$Is = \frac{24}{20} = 1{,}2\ A.$$

No obstante se emplean diferenciales de mayor sensibilidad (30 mA.)

2.7.- CÁLCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACION CON LA ITC BT 28 (SOLO EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA).

El aforo de nuestro edificio es de 50 personas, menor de 300 personas.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

PLIEGO DE CONDICIONES

3. Pliego de condiciones.

1. Objeto.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las características y requisitos de calidad mínimos de los materiales a emplear. Además de lo que aquí se especifica, también se trata de fijar algunas de las normas particulares para el buen desarrollo de los trabajos de instalación, así como, se tendrán también en cuenta los requisitos incluidos en los planos y en el presupuesto.

En ningún caso, del contenido que aquí se expone, podrá desprenderse una justificación que exima del cumplimiento de la normativa vigente, siendo responsabilidad del contratista el cumplimiento de la misma.

2. Alcance del trabajo.

En la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos y prescripciones vigentes.
- El suministro de muestras para la aceptación de materiales por parte de la Dirección Técnica. (D.T.)
- Obtención de certificados de conformidad o realización de pruebas necesarias en los materiales que solicite la D.T.
- Realización de replanteos o montajes de muestra a petición de la D.T.
- Prestación de las ayudas que sean necesarias para que la D.T. desarrolle su trabajo en la obra.
- Realización planos de Obra ejecutada.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Suministrar a la Propiedad todos los documentos necesarios para la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de las instalaciones.

2.1. Pautas de funcionamiento.

Es cometido del Instalador el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y la ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones descritas en cualquiera de los documentos que constituyen el proyecto: Memoria, Pliego de Condiciones, Planos y Presupuesto.

Los cuatro documentos: Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos, son parte del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, debe prevalecer el criterio que la Dirección Técnica de las instalaciones determine. La interpretación del proyecto, en los cuatro documentos citados es competencia exclusiva de la Dirección Técnica de la instalación.

Ante el incumplimiento de las pautas de funcionamiento citadas en los párrafos anteriores, la Dirección Técnica se reserva la posibilidad de ordenar el desmontaje de aquellos elementos que incumplan el proyecto.

2.2. Entrenamiento.

El contratista será responsable de que se adiestre adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello y por un período no inferior a lo que se indique en otro documento y antes de abandonar la obra, el Instalador asignará el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo dicho entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

2.3. Seguridad e higiene.

Todo el personal empleado por el contratista en la realización de la obra, propios o subcontratados, deberán estar al corriente del pago de las cuotas de la Seguridad Social.

Además, el contratista estará obligado al cumplimiento de las leyes en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, Contrato de Trabajo y cualquier otra clase de normativa legal que, sobre la materia, se promulguen en lo sucesivo.

Para el visado en el Colegio profesional y la obtención de la Licencia Municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas es necesario incluir, como anexo al Proyecto de Ejecución de obra, el Estudio de Seguridad e Higiene, de acuerdo al Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero (BOE número 69 de 21 de marzo de 1986). La redacción de este Estudio correrá a cargo del contratista y deberá ajustarlo a las necesidades reales de la obra.

Los elementos de higiene requeridos (casetas, aseos, vestuarios, comedor, etc.), de acuerdo al personal necesario para realizar todos sus trabajos, serán por cuenta del contratista.

2.4. Subcontratistas.

El contratista podrá subcontratar, previa autorización de la Dirección de Obra, parte de los trabajos que forman parte de la instalación.

El contratista será responsable de la actuación de los subcontratistas, sean ellos personas físicas o jurídicas. Los subcontratistas podrán ser recusados por la Dirección de Obra cuando, a su juicio, no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron contratados.

2.5. Riesgos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y regla del arte, a riesgo y ventura del contratista, sin que éste tenga, por tanto, derecho a indemnización alguna por causa de pérdidas, perjuicios o averías. A estos efectos, el Instalador no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El contratista será responsable de los daños causados en sus instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofe atmosférica, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el contratista deberá disponer de Seguro de Responsabilidad Civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por él efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontrata.

3. Condiciones generales de materiales y equipos.

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad, de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado. Se ajustarán a los requisitos especificados este pliego, en el presupuesto y en los planos. En caso de que exista alguna discrepancia en lo que se disponga para un determinado material o equipo en dichos documentos, el contratista lo deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa y esta será la encargada de resolver la discrepancia y dar las instrucciones oportunas al mismo. En el caso de que algún material o equipo que el contratista se disponga a emplear no se ajusten estrictamente a lo especificado en los documentos antes citados, éste deberá plantear la alternativa a la dirección Facultativa y solicitar su aprobación por escrito. En caso de no cumplir este requisito y utilizar materiales no aprobados en la obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar su desmontaje y retirada, corriendo el contratista con todos los gastos que esto ocasione y respondiendo por el retraso que pueda ocasionar.

Los precios de los materiales o equipos reflejados en los presupuestos se entienden siempre incluyendo el montaje completo, la verificación y las pruebas de funcionamiento. En el caso de mediciones dimensionales, hay que entender que las cantidades consignadas son a cinta corrida y ya tienen en cuenta en su precio la parte proporcional de desperdicio.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

4. Sistemas de instalación.

La instalación eléctrica del edificio utilizará el esquema de distribución TT, según la ITC-BT-08.

Cualquier sistema de instalación escogido cumplirá el vigente REBT. En el caso de redes de distribución aérea o subterránea cumplirán el vigente REBT.

4.1. Sistemas de canalización autorizados.

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en una canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos o paramentos; se autorizan los siguientes sistemas de canalización:

- Bandejas metálicas perforadas o continuas instaladas en galerías de servicio, conductos, adosadas a muros, suspendidas del techo, vistas o sobre falso techo.
- Bandejas, canales protectoras y canales molduras de PVC, fijas a techos y paredes, preferentemente en instalación superficial.
- Tubo rígido de acero galvanizado instalado en galerías de servicio, conductos, adosado a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo rígido de PVC instalado en conductos, adosado a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo corrugado de PVC, empotrado en techos y paredes, instalado en conductos, y sobre falsos techos (suspendido del techo o adosado a paredes).

4.2. Trazado de las canalizaciones.

Los conductos para canalizaciones eléctricas cumplirán las condiciones prescritas por las normas UNE 20-333, 20-334 y 21-375.

El recorrido de los tubos y bandejas se indicará previamente sobre los muros, y se someterá a la aprobación de la Dirección, antes de proceder a la sujeción definitiva. Se hará un replanteo racional y coordinado con otras instalaciones, de manera que no esté sometido a interferencia y evitar, en lo que sea posible, las obras auxiliares de albañilería, regatas, etc. Las instalaciones eléctricas deberán respetar la distancia adecuada con otras instalaciones de agua fría, caliente, calefacción, gas, etc. En caso de tener que variar alguna situación por coincidir con otras instalaciones, la Dirección se reserva el derecho de decidir cuál de ellas ha de modificarse.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores a cinco milímetros (5 mm) con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

No se admitirán líneas de señal o comunicaciones en las canalizaciones eléctricas de potencia.

En las canalizaciones que atraviesan juntas de dilatación del edificio, deberá preverse esta circunstancia, utilizándose los dispositivos de expansión adecuados y de forma probada.

Los finales de todos los cables tendrán terminales del tipo de presión, soldados u otro tipo, según se requiera.

En los conductos verticales de un largo recorrido, los cables se sujetarán con abrazaderas, cuya única misión será la de evitar que el peso del cable gravite en el pie de la vertical.

Estas abrazaderas o bridas de fijación deberán ser de material aislante y blando, que no dañe el aislamiento del conductor.

Las líneas generales, independientemente del código de colores de los conductores, se marcarán con etiquetas imperdibles o procedimiento análogo, de manera que quede perfectamente señalizado el circuito al cual pertenece el cable. Estas etiquetas serán visibles en todas las cajas por donde pase el conductor.

Se señalizarán todos los cables en los puntos más estratégicos, al acceder o abandonar la bandeja, a la entrada o salida de cajas, subcuadros y otros mecanismos, en cualquier caso independiente de lo anteriormente dicho, cada diez metros (10)

Al atravesar muros, paredes, formatos u otras obras de fábrica, se colocará un tubo protector, además del propio de la instalación.

Al finalizar la obra, el adjudicatario entregará planos y documentación complementaria en los que se detalle la situación de todos los cuadros secundarios y terciarios y el trazado de las canalizaciones eléctricas que llegan hasta ellos. Asimismo, se señalará la situación de las cajas de derivación, indicándose para cada una de ellas los cuadros de procedencia de las líneas accesibles desde cada caja.

El tendido de las conducciones se hará siguiendo líneas horizontales y verticales paralelas a la edificación. En el caso de que una canalización eléctrica tenga que cruzar un zuncho u otro elemento estructural de hormigón se dejarán previstas durante el

hormigonado, contando con la autorización de la Dirección Facultativa, zonas circulares o rectangulares de dimensión suficiente para el paso de dichas canalizaciones.

4.3. Derivaciones.

Todos los empalmes de conductores se harán en las correspondientes cajas. Todas las regletas de bornes irán selladas en el fondo de la caja sin perforarla, no admitiéndose empalmes entre conductores por doblegadura y posterior encintado.

Los cables de las cajas se ordenarán convenientemente para presentar una apariencia correcta. No se admitirá que los cables pasen rectos por las cajas, de manera que se disponga de cable suficiente para entroncamientos, conexiones, etc., que puedan precisarse en el futuro.

No se admitirán las cajas que presenten defecto o lleguen rotas, bien sea por origen, transporte u ocasionado durante el montaje.

Las entradas y salidas de cables o cajas de derivación o de otro tipo, se realizarán mediante prensaestopas de alojamiento cónico, no admitiéndose los de alojamiento plano.

Todas las conducciones para galerías de servicio irán soportadas por bandejas metálicas y conectadas a tierra en diversos puntos de su recorrido.

4.4. Canalización subterránea de líneas de distribución, acometidas o repartidoras.

Los cables aislados se instalarán en una zanja y entubados (dentro de tubos en toda su longitud), el tubo será de 160 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor (grado de protección IPXX7) del tipo 4 Atm. según UNE 53 112. A lo largo del trazado. Cada 25 metros, como máximo, y siempre que se realice un cambio de dirección, se construirá una arqueta de registro.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su así como de su envolvente metálica, cuando exista. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

La canalización subterránea cumplirá lo siguiente:

a) La canalización discurrirá bajo acera, siempre que sea posible, admitiéndose su instalación bajo la calzada en los cruces evitando ángulos pronunciados.

b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo: 15 veces el diámetro exterior.

Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.

c) Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los cables de alojarán en zanjas de 1,3 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,60 m. Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea de 2/3 de las indicadas anteriormente.

Los tubos irán sobre una capa de 10 cm. de hormigón y recubiertos por otra capa de 10 cm de hormigón.

A continuación, se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa se instalará una banda de Polietileno, o placas de PVC, de color amarillonaranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos; esta banda es la que figura en la Recomendación UNESA 0205 (enero 1986). La cinta o placa de advertencia, se colocará por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Cuando en una misma zanja coincidan más de un cable, la distancia entre los mazos que forman cada terna será como mínimo de 0,20 m.

Cuando por una zanja en acera discurran un cable de M.T. y uno de B.T., este último no se colocará en el mismo plano vertical.

4.5. Cruzamientos y casos especiales.

En los cruces de calzadas o en cruces especiales las zanjas serán de 0,60 m de ancho y de 1,30 m de profundidad y el cable irá alojado en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de, PVC, de superficie interna lisa, siendo su diámetro de 1,6 veces el diámetro del cable y 15 cm como mínimo. Cuando se alojen varios cables en un cruce será necesario disponer de un tubo de reserva.

Cuando una canalización discurra paralelamente a otros servicios, se guardará una distancia mínima de 50 cm y lo que al respecto indica el vigente REBT.

Cuando se cruce con otros servicios la distancia mínima será de 25 cm.

En cualquiera de los casos citados de canalización en zanja, el contratista, durante la excavación, deberán realizar el terraplenado adecuado para la profundidad y tipo de terreno, así como evitar acumulaciones excesivas de tierra de extracción u otros elementos pesados en los bordes de la zanja. Todo ello a fin de garantizar la seguridad de los operarios que realicen la posterior colocación de los tubos.

4.6. Canalizaciones con conductores aislados bajo tubos protectores.

Según lo que se especifique en la memoria o planos del proyecto, podrán colocarse directamente sobre las paredes o techos, en montaje superficial, o bien empotrados en los mismos. Un tubo sólo contendrá, en general y salvo indicación contraria expresada por la Dirección Técnica, conductores de un mismo y único circuito. Se cumplirá lo indicado en el vigente REBT.

4.7. Conducciones.

Tubos rígidos para instalaciones sin protección especial

Podrán ser de P.V.C. o de acero según se especifique, e irán provistos de rosca. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrogalvanizado. Los de P.V.C. irán acabados en color negro o gris azulado, según lo indique la Dirección Técnica.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Cuando sea preciso realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270º.

Los tubos se fijarán en obra utilizando elementos de fijación convenientemente tratados contra la corrosión. Todas las uniones roscadas de los tubos se harán herméticas empleando una pasta selladora adecuada. Queda expresamente prohibida la fijación de tubos con yeso o cemento, hilos o alambres y cualquier sistema que no sea el recomendado por el fabricante.

La instalación será de caja a caja o de caja a mecanismo o aparato. No se admitirá en un tramo más de un empalme con un tubo cortado.

En el caso de tubos metálicos, estos deberán conectarse al circuito de tierra de las masas. Dicha conexión se hará en el interior ce cajas metálicas de derivación puestas a tierra y utilizando, para cada tubo, prensaestopas metálicos y arandelas de abanico que penetren en la capa de pintura. Se evitará en todo momento la utilización de accesorios que puedan ocasionar la interrupción de la conexión de los tubos al circuito de tierra.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalmes y derivación, etc., que se utilicen en estas instalaciones de tubo rígido tendrá las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acopladas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino por medio de un sellador adecuado, asegurando la total estanqueidad en el conjunto de la instalación.

No se permitirá la instalación de cajas metálicas de empalme, tiraje o derivación en conductos de PVC.

En este caso, las cajas de derivación serán de material aislante e incombustible, garantizando la clase de protección especificada.

Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio o que presenten un nivel de emisión de humos tóxicos superior al admitido por la legislación o normativa vigente. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

Todas las cajas de derivación, incluso la empotradas más pequeñas, incluirán regleta de bornes de conexión.

En ningún caso se permitirán derivaciones sin utilizar cajas de derivación. En su montaje se tendrá cuidado de mantener el grado de protección general para toda la instalación eléctrica, evitando el deterioro de juntas, prensaestopas, etc. En las entradas de los tubos a las cajas se emplearán tuercas en la parte exterior e interior, así como protector de hilos en la parte interior. Todo ello será de material plástico aislante del mismo tipo que el tubo y de manera que el conducto quede firmemente fijado a la caja.

El cortado de los tubos se realizará a máquina o con sierra de dientes finos. El corte estará a escuadra y debidamente desbarbado. Los codos, doblados o desviaciones se evitarán siempre que sea posible. Cuando sea imprescindible, se realizarán con herramientas especiales sin que, en ningún tramo de la curva se deforme la sección del tubo.

No se permitirá el curvado de tubos de PVC por aplicación directa de llama. En los recorridos paralelos a tuberías de agua, calefacción, etc., la distancia mínima a las mismas será de 300 mm. Si se tratase de propano o butano, se atenderá al más estricto cumplimiento de las vigentes reglamentaciones de G.L.P.

Los tubos de PVC irán soportados a no más de 30 cm. de cualquier terminación o empalme y a no menos de 75 cm. en tramos rectos, y no en menos de tres puntos en las curvas.

Los tubos metálicos se soportarán cada 120 cm y a no menos de 30 cm. de cada caja o accesorio de salida, y en no menos de tres puntos en las curvas.

El adjudicatario adoptará por su cuenta las medidas necesarias para que en el transcurso de la obra no se acumule el polvo, yeso o basuras en los tubos, accesorios y cajas.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin ningún tipo de deformación, 70 °C permanentes.

Las cajas o registros para la introducción de conductores no estarán separadas entre ellas más de 15 m., y entre dos consecutivas no habrá más de dos codos, cuando esto pueda ocurrir, se instalará entre medias una caja para facilitar el tendido. Las curvas no serán de radio menor a diez veces el diámetro interior del tubo.

Los tramos de conducto de PVC rígido no serán superiores a 3 m., procediéndose a efectuar empalmes, teniendo en cuenta la expansión y contracción del PVC, si el local está sujeto a cambios bruscos de temperatura.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones interiores (tendido en pendiente ligera, ventilación, etc.).

Los tubos vistos se dispondrán a una altura mínima de tres metros sobre el suelo, si no se indica lo contrario por parte de la Dirección de Obra.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. Como del 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en el vigente REBT.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros, aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Tubos aislantes flexibles

Cumplirán con lo especificado con el vigente REBT. Serán del tipo corrugado en instalaciones empotradas y reforzado de doble capa en instalaciones grapeadas en instalaciones no vistas. En el caso de utilizarse tubos flexibles dentro de huecos de la construcción o bajo molduras, deberán ser del tipo reforzado. Serán preferentemente de poliolefina ignífuga. Con la aprobación expresa de la dirección técnica, y con las condiciones que ella fije, se podrá admitir la utilización de PVC. Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio y aquellos que no garanticen una baja emisión de halógenos según la legislación vigente. El material tiene que presentar certificados en este sentido.

El grado de protección mínimo, frente a impactos, será de 5 para los tubos corrugados y 7 para los reforzados.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. Como de 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en el vigente REBT.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

Se evitará en lo posible la realización de empalmes entre tubos si fuese necesario, los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Queda expresamente prohibido realizar empalmes de tubo con alambres, trozos de tubos o cinta aislante.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. 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 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. 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.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 por 100 del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y 80 milímetros 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme 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 aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6,0 mm2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

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 de poliamida o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Para la sujeción de las bridas al techo, se utilizarán tacos especiales que permitan la inserción de las bridas en una ranura. En ningún caso se realizarán perforaciones en viguetas pretensadas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de 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 serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Bandejas.

Se utilizarán bandejas perforadas, de PVC o de acero, según el caso. No se permitirá la realización de conexiones en su interior sin utilizar cajas de conexión o de derivación.

La bandeja de PVC cumplirá lo establecido en la Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología. En este caso se observarán las indicaciones dadas por el fabricante en relación a tipo, situación y espaciado de los soportes. Como

Las bandejas de PVC tendrán un grado de protección mínimo garantizado de (IPXX9), de estructura alveolar hueca. Serán de un material autoextinguible según norma UNE 53315, con un grado FH-1 UL94V0 y sin desprendimiento de gases tóxicos en caso de incendio. Todo ello se probará documentalmente.

Las bandejas metálicas serán de acero, galvanizado por inmersión en caliente, El espesor del galvanizado estará comprendido entre 80 y 100 micras. En aplicaciones de interior podrán ser con acabado fosfatado y pintura epoxi polimerizada al horno, con una duración mínima de 500 horas en el ensayo de cámara de niebla salina. El espesor mínimo de la chapa será de 2 mm. Se garantizará la continuidad eléctrica de las bandejas metálicas conectando los tramos consecutivos con conductor de cobre con una sección mínima de 16 mm² o latiguillos flexibles de cobre de 50 mm² de sección.

También será factible la utilización de bandejas tipo "escalera" siempre y cuando se evite la formación de lazadas en el tendido de los conductores.

La bandeja irá provista, obligatoriamente, de tapa.

Por regla general se instalarán las bandejas según los planos horizontales, evitando en la medida de lo posible la colocación de bandejas según planos verticales. No se aceptarán cambios de dirección o de plano que presenten aristas vivas, con el fin de evitar daños en la cubierta de los conductores. A este efecto se realizarán los cambios de dirección y de plano adaptando la forma de las bandejas en los tramos correspondientes, o a la forma de líneas rectas con ángulos máximos de 45º.

Para cambios de plano, cambios de dirección, derivaciones, etc., se emplearán elementos apropiados y suministrados por el fabricante de la bandeja y realizados con el mismo tipo de material (codos, curvas, tés, etc.).

Las bandejas se dimensionarán de acuerdo con el número de cables a instalar, siendo de carácter obligatorio la previsión de un espacio de reserva del 25% de la amplitud total para futuras ampliaciones.

Todos los cables se sujetarán a la bandeja con abrazaderas de PVC, cada 50 cm. en tramos rectos verticales, 75 cm. en tramos horizontales y en tres puntos en las curvas. Se prohíbe la utilización, con dicha finalidad, de alambres o trozos de cable retorcidos. Se utilizarán etiquetas de PVC para la identificación de las líneas en la bandeja; se colocará una etiqueta, al menos, cada 5 m. y en el inicio y final de la línea y en las derivaciones.

Se comprobarán las uniones, fijaciones, alineación y nivelación de las bandejas y soportes. Todas las uniones, cambios de dirección y de nivel se realizarán única y exclusivamente utilizando los accesorios recomendados por el fabricante.

Si por necesidades del montaje se han de colocar unas bandejas encima de las otras, se situarán de manera que entre ellas quede un espacio suficiente para poder trabajar cómodamente en la que ocupa la posición inferior. Las bandejas deben ser registrables en todo su perímetro, salvo en los pasos de muros y forjados y como mínimo, la tapa estará como mínimo a unos 15 cm del techo para facilitar la colocación de los cables.

Las bandejas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones no eléctricas, excepto en el caso en que se tomen medidas para protegerlas contra posibles corrupciones, condensaciones o inundaciones. En cualquier caso la separación de las bandejas con otras canalizaciones no será inferior a 10 cm. o la distancia necesaria para evitar temperaturas peligrosas, si fuese el caso.

La tornillería utilizada para el montaje de las bandejas será del tipo que se indica a continuación:

ELEMENTO	**MATERIAL**
Bandeja de PVC	Material plástico
Bandeja metálica en utilización interior	Bicromado
Bandeja metálica en local húmedo o exterior	Galvanizado en caliente o acero inoxidable

Soportes para bandejas

Serán de material plástico autoextinguible o metálico. En cualquier caso tendrá la resistencia suficiente para que no flexe el fondo de la bandeja. Se colocará con una distancia máxima de 1 m., en tramos rectos, y en las entras y salidas de bifurcaciones y cambios de dirección. Dichos soportes se sujetarán con tirantes de al menos M8 y arandelas planas y tuerca. En el extremo inferior del tirante si utilizará algún sistema para evitar el aflojamiento de la tuerca (contratuerca, tuerca autoblocante, etc.). La sujeción al techo se hará mediante balancines en el caso de bovedilla, o con tacos metálicos especiales cuando se fijen a pilares o zunchos. En ningún caso se podrán sujetar mediante tacos a viguetas pretensadas. La flexión máxima admisible será de 0,5 mm en el sentido transversal y 1,5 mm en el sentido longitudinal.

En las bandejas metálicas o soportería, si se realiza algún corte, las aristas de corte se protegerán eficazmente contra la corrosión mediante aplicación de pintura rica en zinc.

Cuando una bandeja eléctrica pase a una cota que intercepte un zuncho, con la aprobación del arquitecto director de obra, se podrá habilitar en éste, cuando se esté construyendo, un paso de sección suficiente para el paso de la bandeja. Al lado de este paso se dejara previsto un orificio de diámetro suficiente para el posible paso de conductores eléctricos.

Los cables que discurran por el interior de una bandeja irán agrupados en circuitos e identificados con etiqueta al menos cada 5 metros.

4.8. Patinillos de cables.

Los cables irán canalizados en el interior de bandejas metálicas o de PVC sobredimensionadas un 25% para futuras ampliaciones, de tal forma que el acceso a los cables resulte cómodo. Se colocarán placas cortafuegos, en aquellos lugares que separen dos sectores de incendio distintos. En cada planta se habilitarán registros de una dimensión suficiente para los trabajos de inspección y mantenimiento con una resistencia al fuego que sea, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento delimitador del mismo.

5. Conductores eléctricos.

5.1. Cables de baja tensión.

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del Proyecto donde se especifique que deba ser de aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Los cables podrán serán del tipo, aislamiento y sección que se indica en las tablas de cálculo de secciones y en los planos del proyecto. Los tipos de cables admitidos, según su aplicación son los siguientes:

USO	TENSIÓN ASIGNADA	NORMA BÁSICA	DESIGNACIÓN	APLICACIONES
Interior Rígido	450/750	UNE 21031	H07V-U HO7-R	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Interior Flexible	450/750	UNE 21031	H07V-K	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Intemperie o Interior Rígido	0,6/1 kV	UNE 21123	RV DV	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado.
Exento de halógenos	0,6/1 kV	UNE 21123	AX	Lugares con riesgo de incendio, y de difícil aireación.
Intemperie o Interior Flexible	0,6/1 kV	UNE 21123	VV-K RV-K DN-K	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado, con recorridos sinuosos

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento con terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, permitiéndose empalmes que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

Las líneas de acometida y las líneas repartidoras (hasta los cuadros secundarios) estarán constituidas con cable con una tensión nominal de aislamiento de 0.6/1 kV.

Los cables de tensión nominal 0,6/1 kV tendrán la cubierta de color negro; cada fase se marcará con la letra correspondiente, tanto a la entrada como a la salida de los interruptores automáticos, de cualquier aparato de corte y en las cajas de conexión.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color, independientemente al de los demás, según el siguiente código:

- Fase R ……Negro
- Fase S ……Marrón
- Fase T ……Gris
- Neutro ……Azul
- Tierra Amarillo-verde

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán, según el diámetro del cable, del tipo anillo insertable o del tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

5.2. Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por el vigente REBT, en función de la sección de los conductores de toda la instalación.

6. Registros.

6.1. Cajas para instalaciones sin protección especial.

Si la instalación está realizada con tubos de plástico, las cajas serán de plástico; en el caso de tubos metálicos, se utilizarán cajas de acero o de aleación ligera de un espesor mínimo de 1 mm. En el caso de cajas metálicas, estas estarán puestas a tierra.

Las cajas de instalación superficial serán del tipo estanco. No se admitirán cajas de empotrar en instalación superficial

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Los taladros que se realicen en el costado de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre el diámetro de taladro y el diámetro del tubo sea mínima. En cualquier caso se utilizarán siempre pasacables elásticos o prensaestopas.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalen estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, esta última estará tratada con resinas epoxi (plastificada) y el color lo decidirá, en obra, la Dirección Técnica. Si existe falso techo, estas cajas se montarán en la zona que queda oculta.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar serán 100 x 100 mm. El perímetro de la caja será, al menos, un 50 % superior a la suma de los diámetros exteriores de todos los tubos que en ella concurren. el fondo de la caja será, por lo menos, un 50 % mayor que el diámetro exterior del tubo más grande. Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos. En ningún caso se fijarán a viguetas pretensadas.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

7. Cuadros de maniobra y protección.

7.1. Generalidades.

En su construcción estarán de acuerdo con la norma UNE 20.098 y con las condiciones que se indican a continuación.

El grado de protección mínimo será IP44, según UNE 20.324.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de la llama.

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica. Su altura será, como máximo, 2100 mm.

Su carpintería metálica será con bastidor de acero de 3 mm. y envolvente de chapa de acero de 2 mm. Si por el tamaño del cuadro no fuera necesario el bastidor, el espesor de chapa no será inferior 2,5 mm.

Las puertas llevarán bisagras al menos en tres puntos, que serán de latón cromado o niquelado, cerradura del mismo material con anclaje por barra rígida de acero en los puntos superior e inferior y llave de repuesto. Levarán también en todo su contorno juntas de neopreno.

En todos los cuadros se dispondrán taladros reforzados para su fijación al suelo, pared o estructura. La broca a emplear será de 15 mm. de diámetro. Hasta 2.000 A serán accesibles solamente por su parte frontal. A partir de 25 kg. de peso, llevarán cáncamos u orejetas de suspensión.

Todos los cuadros tendrán como identificación general un letrero de PVC rígido en negro con fondo blanco que se fijará mediante un adhesivo fuerte en el centro de su parte frontal. Los interruptores que puedan dejar sin alimentación a las luminarias de emergencia se identificarán de la misma manera que se ha descrito pero con el letrero en fondo rojo.

Todos los armarios de llevarán, en la parte interior de la puerta, un portaplanos del mismo fabricante del cuadro con una copia del esquema eléctrico de dicho cuadro.

Todas las unidades de entrada o salida, así como relés, pulsadores, lámparas de señalización, etc., serán identificadas de la misma forma.

El tamaño de las placas de identificación será gradualmente proporcional al tamaño del equipo o salida a identificar así como el tamaño de la letra a emplear que, en ningún caso, será inferior a 4 mm.

Los armarios de distribución se cablearán interiormente, manteniendo una perfecta ordenación en la disposición de los elementos interiores. Se emplearán regletas para las conexiones de gran calidad. La entrada o salida de cables o tubos se realizará empleando prensaestopas.

Todos los bornes de conexión deberán quedar perfectamente numerados en las regletas.

Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se instalarán en recintos cerrados, con acceso restringido. Cada uno de estos cuadros llevará instaladas en uno de sus laterales una toma de corriente trifásica de 25 A. y una monofásica de 16A.

Antes de que el contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la Dirección Técnica, para su aprobación, un plano de montaje, con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza

En general, y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por debajo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se identificarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La identificación en cada extremo corresponderá al número de borna y número de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

Los cuadros, cuyo tamaño así lo justifique, dispondrán de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro principal y de los cuadros secundarios (interruptores manuales, automáticos, etc.) que sean trifásicos, llevarán, al menos, una lámpara de señalización de funcionamiento de color verde, junto al accionamiento en la puerta del cuadro e identificada con un rótulo.

Los pilotos de señalización, estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformaciones el calor provocado por la lámpara.

El cuadro general llevará, además, un voltímetro con conmutador para la lectura de la tensión en tres fases y tres amperímetros para la medida de la corriente en cada una de las fases.

No se admitirá la existencia de ninguna canalización de agua o de saneamiento por encima de un cuadro eléctrico.

8. Aparamenta de baja tensión.

Para la realización de la instalación se admitirá únicamente material de primera calidad. Se considera que se cumple esta condición cuando está fabricado por una firma de reconocido prestigio; si a juicio de la Dirección Técnica, el fabricante no

ofrece suficiente garantía, el contratista deberá aportar documentación que acredite la conformidad del material con las normas aplicables.

8.1. Características generales 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. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.
- 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 colocados 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.

Los interruptores llevarán marcada su intensidad y tensión nominales, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de empalmarse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Tanto los fusibles como los interruptores se fijarán en la placa del cuadro en su posición vertical. En los interruptores tipo tumbler, el cierre se realizará desplazando la palanca hacia arriba. En los rotativos, el cierre se producirá mediante giro a derechas. La disposición de todos los elementos en el cuadro se realizará de tal forma que el despliegue según el esquema unifilar se realice empezando por arriba y a la izquierda y la evolución siga de arriba abajo y de la izquierda a la derecha.

8.2. Interruptores automáticos.

La capacidad de ruptura será en cada caso lo indicado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligarán la conexión y desconexión brusca.

8.3. Interruptores diferenciales.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación, irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 30 mA., salvo que se exprese lo contrario, en cualquier caso, deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T., vigente, que la resistencia a tierra de las masas en los locales secos será R=50/Is, siendo s la intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

8.4. Interruptores manuales.

Serán de apertura en carga y podrán cerrar contra cortocircuitos. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados e irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo. Cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE EN 60.947 Ap. 2.2.10, en cuanto a la función de interruptor seccionador.

Hasta 10 A. los interruptores podrán ser del tipo paquete.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

9. Mecanismos de serie doméstica.

9.1. Interruptores y conmutadores.

Serán de la calidad exigida en los planos y en el presupuesto. La caja de empotrar o de superficie para su colocación serán de la misma marca que los interruptores. En el caso de obras con paredes realizadas con tabiquería prefabricada hueca, las cajas irán provistas de garras especiales que permitan una fijación firme, en ningún caso se podrán sujetar con yeso o sistemas similares.

La placa en su instalación final quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 110 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

10. Alumbrado.

10.1. Lámparas.

En todos los casos serán de la potencia y características establecidas en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obras llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

10.2. Luminarias.

Las luminarias serán de la calidad especificada en el proyecto, cualquier cambio al respecto deberá contar con la aprobación escrita de la dirección facultativa. En su colocación se ajustarán a los planos de techos. Cualquier desviación con respecto al punto de ubicación previsto deberá ser comunicada a la dirección facultativa.

Las luminarias que incorporen ópticas del tipo especular se protegerán para evitar manchas o depósitos de polvo en su superficie. La manipulación de este tipo de luminarias se realizará con guantes.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras que está el tubo desmontado.

Las luminarias para alumbrado de emergencia deberán garantizar el cumplimiento de la Norma Básica de Edificación CPI-96 y estarán de acuerdo con las normas UNE-EN 60.598-2- 22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

11. Instalación de puesta a tierra.

Cumplirá con lo especificado MIE-BT 039 y la NTE IEP

11.1. Instalación.

En toda nueva edificación se establecerá una toma de tierra de protección siguiéndose para ello uno de los siguientes sistemas:

- Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 35 milímetros cuadrados, o un cable de acero galvanizado de 95 milímetros cuadrados, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo cerrado deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.
- Situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga a base de zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán por soldadura aluminotérmica.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre o el hierro galvanizado.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

11.2. Placas enterradas.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y las de hierro galvanizado de 2,5 mm. En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2. Se colocarán en el terreno en posición vertical y en el caso en que sea necesaria la colocación de varias placas, se separarán unos 3 metros unas de otras.

11.3. Picas verticales.

Las picas verticales podrán estar constituidas por:

- Tubos de acero galvanizado de 25 mm. de diámetro exterior, como mínimo.
- Perfiles de acero dulce galvanizado de 60 mm. de lado, como mínimo..
- Barras de cobre o de acero de 14 mm. de diámetro como mínimo, las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado.

Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas.

11.4. Conductores enterrados horizontalmente.

Estos conductores pueden ser:

- Conductores o cables de cobre desnudo de 35 mm2 de sección, como mínimo.
- Alambres de acero de, como mínimo, 20 mm2 de sección cubiertos con una capa de cobre de 6 mm2 como mínimo.

Los electrodos deberán estar enterrados a una profundidad nunca menor de 50 cm. No obstante, si la capa superficial del terreno tiene una resistividad pequeña y las capas más profundas son de elevada resistividad, la profundidad de los electrodos puede reducirse a 30 cm.

De cualquier forma, los conductores no podrán ser, en ningún caso, de menos de 16 mm2 de sección para las líneas principales de tierra ni de 35 mm2 para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.

La distancia de cualquier punto de la base del edificio al electrodo no debe ser mayor de 10 m. Si existieran zonas en las que se superara esta distancia, deberán derivarse del anillo ramales de pletina o cable instalados debajo de cimentaciones de tabiques.

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

11.5. Pozos de toma de tierra.

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida exteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 30 cm x 30 cm y 40 cm de profundidad. En su interior se dispondrá de un dispositivo de seccionamiento que permita medir la resistencia de puesta a tierra. Toda línea de tierra procedente de un pararrayos se conectará a la red de tierras en una arqueta propia con dispositivo de seccionamiento. La masa de cualquier otro dispositivo especial, tal como mástiles de antenas, se conectarán al sistema de tierras en arqueta propia con dispositivo de seccionamiento.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, o con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.

El punto de la arqueta será abierto. La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica o las picas que resulten necesarias, quedando la abrazadera para el cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión entre ellas será con manguito roscable.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 m.

11.6. Distribución.

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

Cuando el perímetro sea mayor de 150 m, se incrementará el número de bornes de forma que la distancia máxima entre estos sea menor o igual a 50 m.

Uno de los bornes se situará lo más próximo posible al Cuadro General de Baja Tensión. Al ubicar los bornes restantes se procurará minimizar la distancia hasta los cuadros secundarios o terciarios, de forma que la longitud de los conductores de la red equipotencial principal sea mínima.

Los conductores de tierra (conexión entre el electrodo y el borne principal de tierra) saldrán de los muros del edificio a una distancia de aproximadamente 30 cm. de la base del suelo, quedando libre como mínimo una longitud de 1,5 m. El tramo exterior del conductor de tierra deberá ser protegido mediante una cubierta de plástico.

La unión entre los pozos de toma de tierra y el Cuadro General o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección.

El valor máximo admitido para la resistencia de puesta a tierra de las masas es de 10Ω.

La toma de tierra de las masas puestas a tierra de una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados, no estará unida a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación. La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos asociados de un local de utilización será al menos de 20 m. En cualquier caso, siempre se debe garantizar que una eventual tensión de defecto en la tierra del C.T. no afecte al sistema de tierras de las masas del edificio.

El contratista deberá entregar a la Dirección Técnica un certificado de medida de la resistencia de puesta a tierra de la instalación, emitido por una empresa independiente acreditada, a tal efecto, por la Administración.

Desde el punto de tierra del Cuadro General, y por cada circuito saliente se instalará un cable para toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm2 de sección.

En los edificios se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

En el alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

12. Receptores a motor.

Los motores se instalarán de manera que sus partes en movimiento no puedan ser causa de accidente, y tendrán limitada la intensidad absorbida en el arranque cuando se pudiesen producir efectos que perjudicasen a la instalación, u ocasionaran perturbaciones inaceptables en el funcionamiento de otros receptores.

13. Condiciones de ejecución de la instalación.

13.1. General.

En la ejecución de las instalaciones deberá tenerse en cuenta:

El cuadro general de distribución se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general, y su emplazamiento no podrá, en consecuencia, corresponder a cuartos de baño, retretes, dormitorios, etc. Este cuadro estará realizado con materias no inflamables. El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como el grado de electrificación que, de acuerdo con lo señalado en el vigente REBT, en caso de viviendas.

Las canalizaciones admitirán, como mínimo dos conductores activos de igual sección, uno de ellos identificado como conductor neutro, y eventualmente, un conductor de protección cuando sea necesario.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase o en caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. Cuando resulte impracticable cumplimentar esta disposición, las tomas de corriente que se conecten a la misma fase deben estar agrupadas y se establecerá una separación entre tomas de corriente conectadas a fases distintas, de por lo menos 1,5 metros.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Los aparatos para instalación saliente, deben fijarse a las paredes sobre una base aislante. No obstante, los aparatos que, por construcción, dispongan de una base o dispositivo equivalente, pueden fijarse directamente a las paredes sin interposición de otra base.

La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente.

La instalación de aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico.

La utilización de aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, no exige la instalación de cajas especiales para su empotramiento, pero el hueco reservado al mismo deberá permitir alojar los conductores con toda holgura.

Las cajas generales de protección se situarán según indican los planos.

Llevarán un borne para la puesta a tierra de la caja, si ésta es metálica.

El conexionado entre los dispositivos de conexión situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección.

Se fijará sobre las mismas, un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se efectuará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores bajo empalme o derivaciones, no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión (pudiendo utilizarse bridas de conexión).

Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalmes.

No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 1.000UΩ, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios con un mínimo de 250.000Ω.

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 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios con una carga externa de 100.000Ω.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

El conductor colocado bajo enlucido (caso de electrificación), se instalará de acuerdo a lo establecido en el vigente REBT.

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 estará de acuerdo con lo dispuesto en el vigente REBT.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B.T.

13.2. Instalaciones en Cuartos de Baño y Aseo.

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 conexión debe 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 férreos, estableciendo los contacto 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 este último estará de acuerdo con lo dispuesto en el vigente REBT para los conductores de protección.

13.3. Volumen de prohibición.

Es el volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, lavabo, aseo o ducha, y los horizontales constituidos por el suelo y un plano situado a 2'5m. por encima del suelo, en el caso de que estuviesen empotrado.

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente, ni aparatos de iluminación.

13.4. Volumen de protección.

Es el volumen comprendido entre los mismos planos horizontales descritos para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 m. de los del citado volumen.

En el volumen de protección se admite la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra, y se haya establecido una protección diferencial de alta sensibilidad.

El volumen de protección no podrá albergar el interruptor de accionamiento de estos aparatos, debiendo situarse fuera de él.

14. Protección anticorrosiva de los materiales metálicos.

Cualquier elemento metálico auxiliar de la instalación eléctrica, en función de las condiciones ambientales de utilización, debe estar eficazmente protegido contra la corrosión. Serán admitidos materiales con protección intrínseca, es decir, que por su propia naturaleza sean inoxidables (por ejemplo: acero inoxidable, aluminio anodizado, latón, bronce, etc.). En cualquier otro caso, irán con un recubrimiento de protección que deberá cumplir lo siguiente:

Instalaciones en el interior del edificio

Los sistemas de protección admitidos son, como requisito mínimo:

En elementos de soporte y tornillería: Recubrimiento electrolítico de Zinc.

En armarios, cuadros y envolventes: Pintura epoxi polimerizada al horno con preparación previa de la chapa mediante desengrasado y fosfatado.

En cualquier caso, la Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de 500 horas en cámara de niebla salina según la norma INTA correspondiente.

Instalaciones en el exterior del edificio

En este mismo apartado se incluyen, además, las instalaciones en el interior, en locales que puedan ser considerados húmedos.
El recubrimiento admitido será el galvanizado en caliente por inmersión.

La Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de recubrimiento, con un micraje mínimo según se indica en la tabla siguiente:

Material	Valor medio en el conjunto de las piezas que constituyen la muestra para ensayos		Desviación admisible en las piezas individuales que constituyen la muestra para ensayo
	Espesor (μm)	Masa (G/cm²)	
Acero de espesor: < 1mm	50	360	- 15%
Acero de espesor: ≥ 1mm hasta <3mm	55	400	- 15%
Acero de espesor: ≥ 3mm hasta < 6mm	70	500	- 15%
Acero de espesor: ≥ 6 mm	85	610	- 10%
Piezas de fundición	70	500	- 10%
Piezas centrifugadas	55	400	

15. Normas a cumplir por los materiales.

Será responsabilidad del contratista la utilización de materiales que cumplan la reglamentación oficial vigente, las directivas europeas que les sean aplicables, aun cuando todavía no estén traspuestas a la legislación española, las normas EN, UNE, CEI, UNESA, y particulares de la compañía distribuidora de energía eléctrica cuyo campo de aplicación incluya el producto en cuestión.

A título informativo se relacionan a continuación las normas aplicables para los distintos materiales:

Cables eléctricos con aislamiento de PVC de 750 V.	UNE 21031
Cables eléctricos con aislamiento y cubierta de PVC de 1000 V.	UNE 21029
Cables eléctricos con aislamiento de goma de 750 V.	UNE 21027
Cables eléctricos con aislamiento seco extruido de 1000 V.	UNE 21123
Tubos, bandejas y canaletas aislantes	UNE 20324 UNE 53315
Cajas de empalme o derivación, aislantes	UNE 20672 UNE 20324 UNE 20314
Armarios y envolventes de material aislante	UNE 20314 UNE 20324
Armarios y envolventes metálicos	UNE 20314 UNE 20324
Interruptores magnetotérmicos	UNE-EN 60898
Interruptores diferenciales	UNE 20383
Interruptores Automáticos	UNE-EN 60947-2
Interruptores de corte en carga	UNE-EN 60947-3
Interruptores y conmutadores para luminarias	UNE 20353
Contactores	UNE 20109-1
Tomas de corriente monofásicas	UNE 20315
Tomas de corriente trifásicas	UNE-EN 60309
Luminarias para alumbrado de emergencia	UNE-EN 60598.2.22
Luminarias de emergencia para lámparas fluorescentes	UNE 20392 UNE 20314

Luminarias de emergencia para lámparas incandescentes	UNE 20062 UNE 20314
Luminarias para lámparas fluorescentes tubulares	UNE 20346
Luminarias para lámparas incandescentes	UNE 20417 UNE 20418
Lámparas de filamento de wolframio	UNE-EN 60064
Lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60081
Portalámparas	UNE 20057
Balastos electromagnéticos para lámparas fluorescentes	UNE-EN 60920 UNE-EN 60921
Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga	UNE-EN 60922 UNE-EN 60923
Balastos electrónicos	UNE-EN 60928 UNE-EN 60929
Cebadores para lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60155
Baterías de condensadores para compensación del cos j	UNE 20010
Fusibles de baja tensión	UNE-EN 60269
Picas de puesta a tierra de acero-cobre	UNE 21056
Pararrayos de protección	UNE 21186

Además, el material eléctrico utilizado cumplirá con las Directivas del Consejo de la Comunidad Europea:

- 73/23 Relativa las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 89/336 Sobre compatibilidad electromagnética.
- 93/68 De Baja Tensión.

Siendo obligatorio, por tanto, el marcado CE de todos los materiales dentro del alcance de las citadas directivas.

Se prohíbe expresamente la instalación de cualquier material que no haya sido aprobado por la dirección técnica. Para ello se deberá seguir el proceso que se cita a continuación:

a) Entregar documentación que acredite la adecuación del material a la calidad especificada en el proyecto: Registro de empresa en vigor según normas ISO9000, Catálogos, hojas técnicas, protocolos de ensayos, etc. Esta documentación se entregará con una antelación a la fecha prevista de colocación no inferior a un mes.

b) Entregar documentación que acredite el cumplimiento de las normas aplicables: Marcas de producto otorgadas por AENOR; en vigor, protocolos de todos los ensayos de tipos exigibles en las normas aplicables, realizados por laboratorios independientes acreditados, etc. No se consideran válidos los ensayos de tipo con una antigüedad de más de 15 años. Esta documentación se deberá entregar con una antelación mínima de 20 días.

c) Presentación de una muestra, completamente instalada y exactamente igual al material que se va a instalar. Esta muestra se someterá a la aceptación de la dirección técnica con una antelación mínima de 10 días.

En caso de incumplimiento, la dirección técnica podrá ordenar la sustitución del material instalado no autorizado y su retirada de la obra.

16. Certificados.

El instalador estará obligado a aportar cuantos certificados de calidad o cumplimiento de normas exija la Dirección de Facultativa, relativos a todos los materiales y equipos que se empleen en la instalación. En particular, de forma no extensiva, podrán exigirse certificados relativos a los conductores, luminarias, equipo auxiliar, lámparas y elementos de control y protección.

17. Acabados y remates finales.

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.

- Protección contra posibles oxidaciones de elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los mecanismos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

18. Pruebas de puesta en marcha.

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica.

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (fusibles, automáticos, etc.).
- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego y la Reglamentación vigente.
- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.
- Funcionamiento del grupo electrógeno y del sistema de conmutación.

Resultados de las Pruebas

Los resultados de las pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Esquema del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales, o de proyecto.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

Medidas Eléctricas

Las mediciones se realizarán con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina, se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará además:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

Número de Mediciones

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra, otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional.

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección de Obra determine.

Las pruebas indicadas en los apartados anteriores se realizarán dos veces como mínimo y a máximas potencias.

Las pruebas indicadas en las secciones 2 y 4, se realizarán 3 veces al día durante 10 días mínimos. Las correspondientes a las secciones 3 y 5, serán realizadas una vez como mínimo.

Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.

19. Condiciones técnicas instalación fotovoltaica (no procede en el caso que nos ocupa).

19.1. Objeto

Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones fotovoltaicas aisladas de la red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este Pliego.

Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

Se valorará la calidad final de la instalación por el servicio de energía eléctrica proporcionado (eficiencia energética, correcto dimensionado, etc.) y por su integración en el entorno.

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (en lo que sigue, PCT) se aplica a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

En determinados supuestos del proyecto se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PCT, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

Este PCT está asociado a las líneas de ayuda para la promoción de instalaciones de energía solar fotovoltaica en el ámbito del Plan de Fomento de Energías Renovables. Determinados apartados hacen referencia a su inclusión en la Memoria de Solicitud, o en la Memoria de Diseño o Proyecto que se presentará previamente a la verificación técnica.

19.2. Generalidades.

Este Pliego es de aplicación, en su integridad, a todas las instalaciones solares fotovoltaicas destinadas a:

- Electrificación de viviendas y edificios
- Alumbrado público
- Aplicaciones agropecuarias
- Bombeo y tratamiento de agua
- Aplicaciones mixtas con otras renovables

Podrán optar a esta convocatoria otras aplicaciones especiales, distintas a las del apartado anterior, no sujetas a las condiciones técnicas de este PCT, siempre y cuando se aseguren unos requisitos de calidad, seguridad y durabilidad equivalentes. Tanto en la Memoria de Solicitud como en la Memoria de Diseño o proyecto se incluirán las características de estas aplicaciones.

En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas:

- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas Básicas de la Edificación (NBE), cuando sea aplicable.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

19.3. Componentes y materiales.

Generalidades.

Todas las instalaciones deberán cumplir con las exigencias de protecciones y seguridad de las personas, y entre ellas las dispuestas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión o legislación posterior vigente.

Como principio general, se tiene que asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico (clase I) para equipos y materiales.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad para proteger a las personas frente a contactos directos e indirectos, especialmente en instalaciones con tensiones de operación superiores a 50 VRMS o 120 VCC. Se recomienda la utilización de equipos y materiales de aislamiento eléctrico de clase II.

Se incluirán todas las protecciones necesarias para proteger a la instalación frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP65, y los de interior, IP20.

Los equipos electrónicos de la instalación cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas podrán ser certificadas por el fabricante).

Se incluirá en la Memoria de Solicitud toda la información requerida en el anexo II.

En la Memoria de Diseño o Proyecto también se incluirán las especificaciones técnicas, proporcionadas por el fabricante, de todos los elementos de la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar donde se sitúa la instalación.

Generadores fotovoltaicos.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc. Este requisito se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

Estructura de soporte.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.

La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante.

La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la Normativa Básica de la Edificación NBE-AE-88.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la misma.

La tornillería empleada deberá ser de acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando los de sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos, y la propia estructura, no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Normas Básicas de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la Norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las Normas UNE 37-501 y UNE 37- 508, con un espesor mínimo de 80 micras, para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

Inversores.

Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a inversores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos). Para otros tipos de inversores se asegurarán requisitos de calidad equivalentes.

Los inversores serán de onda senoidal pura. Se permitirá el uso de inversores de onda no senoidal, si su potencia nominal es inferior a 1 kVA, no producen daño a las cargas y aseguran una correcta operación de éstas.

Los inversores se conectarán a la salida de consumo del regulador de carga o en bornes del acumulador. En este último caso se asegurará la protección del acumulador frente a sobrecargas y sobredescargas, de acuerdo con lo especificado en el apartado 5.4. Estasprotecciones podrán estar incorporadas en el propio inversor o se realizarán con un regulador de carga, en cuyo caso el regulador debe permitir breves bajadas de tensión en el acumulador para asegurar el arranque del inversor.

El inversor debe asegurar una correcta operación en todo el margen de tensiones de entrada permitidas por el sistema.

La regulación del inversor debe asegurar que la tensión y la frecuencia de salida estén en los siguientes márgenes, en cualquier condición de operación:

VNOM ± 5 %, siendo VNOM = 220 VRMS o 230 VRMS 50 Hz ± 2 %

El inversor será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante.

El inversor debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (TV, motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de cargas.

Los inversores estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:

- Tensión de entrada fuera del margen de operación.
- Desconexión del acumulador.
- Cortocircuito en la salida de corriente alterna.
- Sobrecargas que excedan la duración y límites permitidos.

El autoconsumo del inversor sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.

Las pérdidas de energía diaria ocasionadas por el autoconsumo del inversor serán inferiores al 5 % del consumo diario de energía. Se recomienda que el inversor tenga un sistema de "stand-by" para reducir estas pérdidas cuando el inversor trabaja en vacío (sin carga).

El rendimiento del inversor con cargas resistivas será superior a los límites especificados en la tabla II.

Tabla II

Tipo de inversor		*Rendimiento al 20 % de la potencia nominal*	*Rendimiento a potencia nominal*
Onda senoidal (*)	$P_{NOM} \leq 500$ VA	>80 %	>70 %
	$P_{NOM} > 500$ VA	>85 %	>80 %
Onda no senoidal		>85 %	>80 %

(*) Se considerará que los inversores son de onda senoidal si la distorsión armónica total de la tensión de salida es inferior al 5 % cuando el inversor alimenta cargas lineales, desde el 20 % hasta el 100 % de la potencia nominal.

Los inversores deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:

- Potencia nominal (VA)
- Tensión nominal de entrada (V)
- Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- Polaridad y terminales

Cableado.

Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.

Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, a los valores especificados a continuación (referidos a la tensión nominal continua del sistema):

- Caídas de tensión máxima entre generador y regulador/inversor: 3 %
- Caídas de tensión máxima entre regulador y batería: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre inversor y batería: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre regulador e inversor: 1 %
- Caídas de tensión máxima entre inversor/regulador y cargas: 3 %

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria (parte continua y/o alterna) para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables.

Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc.) de acuerdo a la normativa vigente.

Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

Protecciones y puesta a tierra.

Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 voltios contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos.

El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. En caso de existir una instalación previa no se alterarán las condiciones de seguridad de la misma.

La instalación estará protegida frente a cortocircuitos, sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a cortocircuitos mediante un fusible, disyuntor magnetotérmico u otro elemento que cumpla con esta función.

19.4. Recepción y pruebas.

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas del lugar del usuario de la instalación, para facilitar su correcta interpretación.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán, como mínimo, las siguientes:

Funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

Prueba de las protecciones del sistema y de las medidas de seguridad, especialmente las del acumulador.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. El Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que el sistema ha funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos del sistema suministrado. Además se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Entrega de la documentación requerida en este PCT.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación del sistema, aunque deberá adiestrar al usuario.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o elección de componentes por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de 8 años contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional.

No obstante, vencida la garantía, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

19.5. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.

Generalidades.

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo), al menos, de tres años.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá las labores de mantenimiento de todos los elementos de la instalación aconsejados por los diferentes fabricantes.

Programa de mantenimiento.

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas de la red de distribución eléctrica.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos; en un plazo máximo de 48 horas si la instalación no funciona, o de una semana si el fallo no afecta al funcionamiento, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.
- El análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.

- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá una visita anual en la que se realizarán, como mínimo, las siguientes actividades:

- Verificación del funcionamiento de todos los componentes y equipos.
- Revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, etc.
- Comprobación del estado de los módulos: situación respecto al proyecto original, limpieza y presencia de daños que afecten a la seguridad y protecciones.
- Estructura soporte: revisión de daños en la estructura, deterioro por agentes ambientales, oxidación, etc.
- Regulador de carga: caídas de tensión entre terminales, funcionamiento de indicadores, etc.
- Inversores: estado de indicadores y alarmas.
- Caídas de tensión en el cableado de continua.
- Verificación de los elementos de seguridad y protecciones: tomas de tierra, actuación de interruptores de seguridad, fusibles, etc.

En instalaciones con monitorización la empresa instaladora de la misma realizará una revisión cada seis meses, comprobando la calibración y limpieza de los medidores, funcionamiento y calibración del sistema de adquisición de datos, almacenamiento de los datos, etc.

Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

19.6. Garantías.

Ámbito general de la garantía:

Sin perjuicio de una posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones. La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la entrega de la instalación.

Plazos:

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía será de 8 años. Si hubiera de interrumpirse la explotación del sistema debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

20. Dirección técnica y libro de órdenes.

Será obligatorio el libro de órdenes e incidencias, en el que el Técnico Director de la instalación deje constancia de las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de los trabajos. Cada asistencia, orden o instrucción deberá ser extendida en la hoja correspondiente con indicación de la fecha en que tenga lugar y la firma de la Dirección facultativa.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- GENERALIDADES.
2.- DATOS DE LA OBRA.
3.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
4.- CARACTERISTICAS DEL SERVICIO.
5.- RIESGOS.
Riesgos propios.
Riesgo de daños a terceros.
6.- PREVENCION DE RIESGOS.
Protecciones individuales.
Protecciones colectivas.
7.- FORMACION.
8.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
9.- PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.
10.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.
11.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

0. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

INTRODUCCIÓN.

La ley *31/1995*, de 8 de noviembre de 1995, de *Prevención de Riesgos Laborales* tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las *normas reglamentarias* irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

DERECHOS Y OBLIGACIONES.

DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
    - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
    - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
    - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
    - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
    - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
    - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. En caso de ser necesaria la presencia de un coordinador de seguridad y salud, éste será nombrado expresamente por el promotor.

PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *485/1997* de 14 de Abril de 1.997 establece las *disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo*, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.

- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las ***normas reglamentarias*** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *1215/1997* de 18 de Julio de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los

ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las *normas reglamentarias* las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto *1627/1997* de 24 de Octubre de 1.997 establece las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto se encuentra incluida en el *Anexo I* de dicha legislación, con la clasificación *a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza*.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un *estudio básico de seguridad y salud*. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes. Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra. La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohibe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes. No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

1.- GENERALIDADES.

Todo estudio de seguridad y salud en el trabajo para un tipo de actividad como la instalación de calefacción del edificio que nos ocupa, ha de basarse en una mentalización de los operarios, interesándoles directamente el propio plan, de ahí que preveamos cursos de información y formación periódicos, partiendo de la reglamentación al respecto.

2.- DATOS DE LA OBRA.

Nombre de la obra: INSTALACIÓN DE BT PARA OFICINAS-COWORKING
Localización: CALLE PLANAS, NÚMERO 47, BAJO, VALENCIA
Entidad propietaria: BEETLIVING MANAGEMENT, SL
Autor del proyecto que se previene: Juan Chordá Guillem.
Autor del Estudio de Seguridad y salud: Juan Chordá Guillem.
Dirección Facultativa de Obra: Juan Chordá Guillem.
Dirección Facultativa de Seguridad y Salud: A designar por la propiedad.

Plaza de ejecución de las obras: 1 año.
Presupuesto total de la obra: INDICADO EN EL APARTADO DE PRESUPUESTO.
Presupuesto de ejecución material de seguridad y salud de la obra: INCLUIDO EN EL PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA.

3.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

El presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD tiene por objeto, establecer durante la ejecución del Servicio, las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de Reparación, Conservación, Nueva Instalación, Entretenimiento y Mantenimiento, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores de las que es necesario disponer.

Servirá para dar unas directrices básicas de lo que la EMPRESA ADJUDICATARIA va a realizar, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de Riesgos Profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el Control de la DIRECCIÓN FACULTATIVA designada por la propiedad en el tema de seguridad y salud, de acuerdo con la legislación vigente.

4.- CARACTERISTICAS DEL SERVICIO.

El servicio al que se aplicará éste plan está compuesto básicamente por los siguientes elementos:

- Sistemas de alumbrado: Puntos de luz, sus soportes, sistemas de conexión/desconexión, cuadros eléctricos, redes de alimentación, energía necesaria en baja tensión.

- Sistemas de tomas de corriente auxiliares: tomas de corriente para equipos informáticos, proyectores, equipo de calefacción y tomas de corriente auxiliares.

Durante la realización de los trabajos objeto de éste estudio pueden producirse interferencias con:

- Líneas eléctricas de media y baja tensión por motivos de las diferentes acometidas.
- Redes de gas.
- Aceras y pasos peatonales.
- Obras de albañilería.

Elementos que componen las instalaciones objeto del servicio:

- Caja general de protección y medida.
- Derivación individual.
- Instalación interior del edificio (cuadro general de distribución, puntos de luz....).
- Obras de instalación.
- Receptores.

5.- RIESGOS.

En las instalaciones de BT en edificios, los posibles riesgos a los que estará sometido el trabajador serán:

Riesgos propios:

- Colisiones y vuelcos.
- Caída de objetos.
- Caída por altura.
- Erosiones y contusiones por manipulación.
- Quemaduras en trabajos de soldaduras y/o eléctricos.
- Cortes con aristas metálicas y cristales.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas en trabajos de limpieza, lijado o cepillado mecánico.
- Ruidos.
- Riesgos producidos por cuestiones climáticas.
- Riesgos eléctricos.

Riesgo de daños a terceros:

Puede ser:

- Producidos por coincidir en la obra con operarios de diferentes ramas (albañiles, fontaneros y electricistas...)

6.- PREVENCION DE RIESGOS.

Protecciones individuales:

- Cascos: para todas las personas que participen en la obra (Trabajos activos y/o de supervisión).
- Guantes de uso General.
- Monos y buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Ropa de abrigo: Se tendrán en cuenta los cambios climáticos estacionales para su uso.
- Gafas contra impactos, proyecciones de partículas y antipolvo.
- Gafas de oxicorte.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas para pintado.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos y/o impermeables reflectantes.
- Linternas.
- Cascos protectores antirruidos.

Protecciones colectivas:

- Topes de desplazamiento de señales.
- Topes de seguridad.
- Redes.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo y/o cable de sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo y/o cable.
- Balizamientos luminosos.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso de llama.

7.- FORMACION.

Todo el personal de nueva incorporación, debe recibir, al ingresar en el servicio, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

8.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Emergencias:

Para curas de primeros auxilios se dispondrá de un botiquín en los vehículos.

En caso de accidente los accidentados deberán ser trasladados a los siguientes centros asistenciales:

Si se requiere un traslado de urgencia y se tienen dudas sobre si el accidentado presenta o no posible fractura de columna, se esperará la llegada de la ambulancia de la Cruz Roja, quienes realizarán el correcto traslado al centro hospitalario que consideren oportuno.

Urgencias:

Para urgencias se remitirá al Centro Hospitalario más cercano.

Otros accidentes:

Se utilizará la mutua correspondiente.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en el Servicio deberá pasar un reconocimiento médico al trabajo.

9.- PREVENCION DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizará el puesto de zona de intervención de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso se requieran.

Se señalizarán los accesos al punto o zona de intersección prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

De forma particular, aquellos trabajos que requieran efectuar zanjas, pozos o agujeros, serán protegidos y señalados convenientemente.

Las intervenciones en la vía pública se realizarán con las debidas garantías, recabando la colaboración de la Guardia Urbana a aquellas que lo requieran.

10.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de educación colectiva tendrán fijados un período de vida útil desechándose a su término, al margen de su estado. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro mas rápido en una determinada prenda o tipo, se repondrá esta, independientemente de la duración propia o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de detección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo para un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá presentar riesgo en si mismo.

Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas del Ministerio de Trabajo, siempre que exista en el mercado. Todo material fabricado a partir de 1995 llevará marca CE.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Protecciones colectivas:

Vallas autónomas de limitación y protección.

- Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Redes.

- Serán de poliamina. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía la función protectora para que están previstos.

Cable de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será, para alumbrado de 30 mA. la resistencia de la toma de tierra no será superior a la que se garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se Medirá su resistencia periódicamente, al menos, en la época más seca del año.

Extintores.

- Serán los adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

11.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Se nombrará vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto que su caso disponga el Convenio Colectivo Provincial.

Los botiquines se revisarán mensualmente, se ubicarán de forma permanentemente en el vehículo y será el conductor del mismo el responsable de su custodia y buen uso. Siempre deberá estar completo y sus productos serán repuestos por caducidad o por uso. Estará siempre cerrado y dispondrá el botiquín como mínimo de:

Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, vendas, antiespasmódicos, antiinflamatorio, tiritas, paracetamol, analgésicos, termómetro clínico, guantes esterilizados, torniquetes, bolsas de frío.

El botiquín contará con este listado de productos adosado en el lado interior de la puerta y tendrá un registro en el cual se justificará el uso de botiquín.

a. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la relación de las causas de los accidentes se ha tenido en cuenta la normativa en vigor editada por la Autoridad Laboral, considerando en cada actividad sólo los riesgos más importantes. Y en su evaluación se han tenido en cuenta las consideraciones constructivas del proyecto de ejecución material de la obra, considerando que la probabilidad es la posibilidad que se materialice el riesgo y la gravedad (severidad) es la consecuencia normalmente esperada de la materialización del riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

riesgos	probabilidad	gravedad	evaluación del riesgo
1. Caídas de personas a distinto nivel	Alta	Muy grave	Crítico
2. Caída de objetos por desplome	Alta	Muy grave	Crítico
3. Caída de objetos por manipulación	Baja	Leve	Ínfimo
4. Caída de objetos	Alta	Grave	Elevado
5. Golpes contra objetos inmóviles	Media	Leve	Bajo
6. Golpes con elementos móviles de máquinas	Media	Grave	Medio
7. Golpes con objetos o herramientas	Media	Leve	Bajo
10. Proyección de fragmentos o partículas	Media	Leve	Bajo
11. Sobreesfuerzos	Media	Grave	Medio
12. Contactos térmicos	Baja	Grave	Bajo
13. Contactos eléctricos	Media	Grave	Medio
14. Exposición a radiaciones	Media	Grave	Medio
15. Explosiones	Baja	Muy grave	Medio
16. Incendios	Baja	Grave	Bajo
17. Enfermedades causadas por agentes físicos	Media	Grave	Medio

Observaciones:

(2) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.
(6) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.
(14) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.
(17) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

b. NORMA DE SEGURIDAD.

PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya estén construidas las instalaciones de higiene y bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO.

Instalación.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balcones, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento está deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el REBT.

ELEMENTOS AUXILIARES.

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad.

- oxicorte
- escaleras de mano
- grúa móvil
- pasarelas
- soldadura eléctrica
- amoladora angular
- andamio con elementos prefabricados en sistema modular
- andamio colgado
- andamio de borriquetas
- pistola fija-clavos
- taladradora portátil
- rozadora eléctrica
- máquina portátil de aterrajar

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

- **Andamios. Normas en general.**

  Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Los andamios serán homologados y se encontrarán en perfecto estado de conservación.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

- **Andamios sobre borriquetas.**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm.
(3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Andamios metálicos tubulares.**

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
-La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
-Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
-Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
-Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Torres o andamios metálicos sobre ruedas.**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujección contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3

Donde: h=a la altura de la plataforma de la torreta.

l=a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohibe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohibe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohibe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohibe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohibe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohibe en este obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

- **Escaleras de mano (de madera o de metal). Escaleras de tijera.**

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la seguridad. Debe impedirlas en la obra.

Las escaleras de tijera suelen estar presentes en toda la obra en fase de terminación sea cual sea su entidad. No se recomienda su utilización. Sustituir su utilización por una plataforma con las medidas de prevención reglamentarias.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

- **escalonamiento provisional.**

Es una protección colectiva que se utiliza para salvar algún desnivel que haya en la obra.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Lesiones por caídas
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo

- el escalonamiento provisional a utilizar en esta obra, tendrá las traviesas de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan minvar su seguridad
- el escalonamiento provisional estará perfectamente ensamblado entre sí
- estará firmemente sujeto en su extremo superior e inferior al objeto o estructura a que da acceso
- se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano o al hombro iguales o superiores a 25 kg sobre el escalonamiento provisional
- el acceso de operarios en esta obra, a través de escalonamiento provisional se realizará de uno en uno

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad

- **acopios.**

Antes de comenzar una estructura se empiezan a preparar unos materiales que nos van a servir para sujetar dicha estructura. Por eso, nos vamos a ver obligados a almacenarlos para su posterior utilización en nuestra obra. El almacenado lo hemos de realizar lo más ordenadamente posible a fin de evitar posibles accidentes que puedan producir un mal apilamiento. Los primeros materiales que vamos a almacenar van a ser la ferralla y las chapas metálicas para el encofrado, que no han de ser un obstáculo para el material y la maquinaria.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel
- Generación de polvo
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Atrapamientos
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- las pilas de ferralla no han de superar 1,5 m de altura y estarán de forma ordenada, con el fin de evitar enganches que puedan provocar cortes o caídas a los operarios
- todo el acopio de material se realizará de forma ordenada, evitando colocarlo cerca de los límites del forjado

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad

- **Camión grúa (grúa autoportante).**

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la carga o de la zona de mandos).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja o con el brazo de la grúa).
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes de la carga sobre paramentos o a personas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra, así como los de descarga de materiales, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Se prohíbe expresamente que el transporte de la carga pase por lugares de trabajo o con obreros.
- Los cables de sustentación de las cargas que presenten un 10% de los hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Se prohíbe expresamente la suspensión o el transporte aéreo de personas, mediante el gancho de la pluma.
- La pluma estará manejada por una profesional,

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- **Camión de transporte.**

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Atropamiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra, así como los de descarga de materiales, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

- Se prohíbe expresamente que el transporte de la carga pase por lugares de trabajo o con obreros.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- **Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).**

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltáico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manuntención en material aislante de la electricidad.
- Se prohibe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayundante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista demedidaspreventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

-Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
-No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
-No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
-No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
-Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
-Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
-No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
-No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
-Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
-No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la averia. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
-Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
-Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
-No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
-Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
-Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
-Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmodesoldador (casco+caretadeprotección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

- **Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.**

Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º.Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
2º.No se mezclarán botellas de gases distintos.
3º.Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
4º.Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacias.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- En esta obra, se prohibe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohibe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.
- Se prohibe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

-Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
-Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
-Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
-No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
-No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
-Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
-Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

-No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
-Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
-No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
-No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.
-Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
-Una ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
-No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
-No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
-Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
-Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
-Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
-No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

- **Máquinas herramienta en general.**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica o manuales: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, radiales, cortadoras de material, guillotinas, ingleteadotas, pistolas clavadoras, martillo-compresor, compresor, carretilla elevadora, cortadora de hormigón, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

-Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
-Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
-Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
-En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
-Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
-Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

- **Herramientas manuales.**

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Normas o medidas preventivas tipo.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

c. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm y el pasamano debe tener, como mínimo, de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos), deberán estar situados a 2,50 m entre ellos, como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el trabajo, según el RD 485/1997, de 14 abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar

- Señal de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel
- Señal de advertencia de riesgo de material inflamable
- Señal de prohibido pasar a los peatones
- Señal de prohibido fumar
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria de las manos
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria de la cara
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

- **redes**

Se utilizan en la estructura para proteger las caídas a distinto nivel. La red será de poliamida de 4,5x10 cm, con soportes tipo horca colocados a 4,5 m, salvo que el replanteo no lo permita. El extremo inferior de la red se fijará a ganchos metálicos embebidos en el forjado, el ligado de módulos entre sí será con cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro. Se colocará red en fachadas y patios.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos a niveles inferiores
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el límite perimetral del forjado en los trabajos de estructura i de desencofrado, se realizará por medio de la utilización de redes perimetrales.
- La obligación de su utilización se deriva de lo que dispone la Ordenanza Laboral de la Construcción, vidrio y cerámica
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm
- La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro que aquélla, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su ligado a pilares o elementos fijos de la estructura

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso
- Cinturón de seguridad

- **barandillas**

Se consideran dos plantas con barandilla en el perímetro (las dos últimas desencofradas), condenando el acceso a las otras hasta que se vallan a realizar los trabajos, en este caso se colorarán barandillas. La escalera estará toda ella con barandilla. En los accesos a las plantas cerradas se colocarán carteles de prohibido el paso. La altura será de 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 20 cm. Tendrá la resistencia adecuada para la retención de personas.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos a niveles inferiores
- Sobreesfuerzos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales

- Otros

Normas o medidas preventivas tipo.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el límite perimetral de las plantas ya desencofradas, por las oberturas en fachada, etc. Se realizará por medio de la colocación de barandillas
- La obligación de su utilización se deriva de lo que dispone la Ordenanza Laboral de la Construcción, vidrio y cerámica
- Será capaz de resistir una carga de 150 kg por metro lineal

Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso
-Cinturón de seguridad

d. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los equipos de protección individual serán, según los trabajos a desarrollar, los siguientes:

Trabajos de transporte e instalación de extinción:

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano)
- botas de seguridad
- mono de trabajo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos de instalación de detección:

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano)
- guantes aislantes en caso de que se precise
- botas de seguridad
- mono de trabajo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos con soplete:

- cascos de seguridad
- gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas
- guantes de cuero
- mandil de cuero
- manguitos de cuero
- mono de trabajo
- botas de cuero con polainas

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- cascos de seguridad
- guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno
- mono de trabajo
- botas de cuero de seguridad
- gafas antiimpactos (al realizar rozas, etc.)
- protección de los oídos
- mascarillas con filtro antipolvo
- cinturón de seguridad si se precisara

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- cascos de seguridad
- pantalla con cristal inactínico

- guantes de cuero
- mandil de cuero
- mono de trabajo
- botas de cuero con polainas

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y Condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

Los equipos de protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD 773/1997, del 30 de mayo, RD 1407/1192, del 20 de noviembre y las correspondientes normas UNE.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Instalación eléctrica			
			1.1 Obra civil			
1.1.1	HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt09pye010b		0,015	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	88,050	1,32
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	0,885	0,01
	mt09mif010ia		0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,061	0,65
	mq05per010		0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	16,397	0,08
	mo020		0,044	h	Oficial 1ª construcción.	24,830	1,09
	mo113		0,112	h	Peón ordinario construcción.	23,320	2,61
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	5,760	0,23
			3,000	%	Costes indirectos	5,990	0,18
					Precio total por m²		**6,17**
1.1.2	HYA010b	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt09pye010b		0,015	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	88,050	1,32
	mt08aaa010a		0,006	m³	Agua.	0,885	0,01
	mt09mif010ia		0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,061	0,65
	mq05per010		0,002	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	16,397	0,03
	mo020		0,001	h	Oficial 1ª construcción.	24,830	0,02
	mo113		0,002	h	Peón ordinario construcción.	23,320	0,05
	%		4,000	%	Costes directos complementarios	2,080	0,08
			3,000	%	Costes indirectos	2,160	0,06
					Precio total por m²		**2,22**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1.2 Cuadros eléctricos			
1.2.1	CGD00LN	**Ud**	**Suministro e instalación de cuadro eléctrico de montaje en superficie, con embarrado, capacidad con módulos según esquema unifilar adjunto, fabricado en chapa de acero Quadro 4, de Hager, o equivalente, con puerta plena y cerradura, junta de estanqueidad, conteniendo en su interior el aparellaje especificado en el esquema unifilar correspondiente y los elementos para el accionamiento, mando, señalización, medida y control que se estimen necesarios por la D.F. (contactores, relés, contactos auxiliares, interruptores, pilotos, relojes, células, toroidales, ...), y protección contra sobretensiones, con un 20% de espacio de reserva, incluidos embarrados, carriles, piezas especiales, bornas tipo Vikin, cableado, puenteado con peines, mano de obra, sinópticos, tornillería y pequeño material, canal, rotulación en plástico rígido negro con letras en color blanco, obra civil, montaje, puesta a punto y pruebas, incluso cerradura con llave.Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.**			
	mt35amc940ddhl		1,000	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puertas ciegas, grado de protección IP 40, aislamiento clase II, para 196 módulos, en 8 filas, de 1200x800x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi, incluso accesorios de montaje, según UNE-EN 60670-1.	76,431	76,43
	mt35asa005md		1,000	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 (onda 8/20 µs), con interruptor automático de final de vida útil con poder de corte 25 kA y cartucho extraíble, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 120 kA, modelo iQuick PRD A9L16297 "SCHNEIDER ELECTRIC", con contacto de señalización, de 131,5x103,9x75,9 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según IEC 61643-11.	99,691	99,69
	CON01		1,000	Ud	Doble embarrado y conmutador de redes	135,623	135,62
	mt35ase813nn		1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iC60N A9F79463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	246,446	246,45
	mt35amc101bb		1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	161,588	161,59
	mt35amc100ec		14,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	35,547	497,66
	mt35amc100db		5,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	34,642	173,21

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35ase813ll	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iC60N A9F79440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	108,689	108,69
	mt35amc021cc	23,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	15,837	364,25
	mt35amc021dd	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	15,880	15,88
	mt35amc021bb	4,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	15,880	63,52
	mo003	0,490	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	12,50
	mo102	0,491	h	Ayudante electricista.	23,540	11,56
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.967,050	39,34
		3,000	%	Costes indirectos	2.006,390	60,19
				Precio total por Ud		**2.066,58**

1.3 Circuitos eléctricos

1.3.1	IEH012f	**m**		**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt35cun010h1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,441	3,44
	mo003	0,029	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,74
	mo102	0,029	h	Ayudante electricista.	23,540	0,68
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	4,860	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	4,960	0,15
				Precio total por m		**5,11**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3.2	IEH012b	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun010b1		1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,289	0,29
	mo003		0,009	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,23
	mo102		0,009	h	Ayudante electricista.	23,540	0,21
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	0,730	0,01
			3,000	%	Costes indirectos	0,740	0,02
					Precio total por m		**0,76**
1.3.3	IEH012	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun010c1		1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,504	0,50
	mo003		0,009	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,23
	mo102		0,009	h	Ayudante electricista.	23,540	0,21
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	0,940	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	0,960	0,03
					Precio total por m		**0,99**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3.4	IEH012d	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun010f1		1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,514	1,51
	mo003		0,023	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,59
	mo102		0,023	h	Ayudante electricista.	23,540	0,54
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,640	0,05
			3,000	%	Costes indirectos	2,690	0,08
					Precio total por m		**2,77**
1.3.5	IEH012e	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun010d1		1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,688	0,69
	mo003		0,009	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,23
	mo102		0,009	h	Ayudante electricista.	23,540	0,21
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	1,130	0,02
			3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
					Precio total por m		**1,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3.6	IEO010b	**m**	**Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Accesorios y elementos de fijación, cajas de registro, etc.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia030b		1,000	m	Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,186	0,19
	mo003		0,006	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,15
	mo102		0,009	h	Ayudante electricista.	23,540	0,21
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	0,550	0,01
			3,000	%	Costes indirectos	0,560	0,02
					Precio total por m		**0,58**
1.3.7	IEO010d	**m**	**Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Accesorios y elementos de fijación, cajas de registro, etc.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia030d		1,000	m	Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,393	0,39
	mo003		0,006	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,15
	mo102		0,007	h	Ayudante electricista.	23,540	0,16
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	0,700	0,01
			3,000	%	Costes indirectos	0,710	0,02
					Precio total por m		**0,73**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3.8	IEO010	**m**	**Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia030e		1,000 m	Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	2,643	2,64
	mo003		0,009 h	Oficial 1ª electricista.	25,520	0,23
	mo102		0,013 h	Ayudante electricista.	23,540	0,31
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,180	0,06
			3,000 %	Costes indirectos	3,240	0,10
				Precio total por m		**3,34**
1.3.9	IEP021	**Ud**	**Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.** **Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35tte010b		1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	11,002	11,00
	mt35ttc010b		0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,705	0,43
	mt35tta040		1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,610	0,61
	mt35tta010		1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	45,241	45,24
	mt35tta030		1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	28,118	28,12
	mt35tta060		0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,137	0,71
	mt35www020		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,728	0,73
	mq01ret020b		0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	23,954	0,07
	mo003		0,150 h	Oficial 1ª electricista.	25,520	3,83
	mo102		0,149 h	Ayudante electricista.	23,540	3,51
	mo113		0,001 h	Peón ordinario construcción.	23,320	0,02
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	94,270	1,89
			3,000 %	Costes indirectos	96,160	2,88
				Precio total por Ud		**99,04**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
1.3.10	IEP025	**m**	**Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección.** **Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35ttc010b		1,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,705	1,71
	mt35www020		0,100	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,728	0,07
	mo003		0,041	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	1,05
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	2,830	0,06
			3,000	%	Costes indirectos	2,890	0,09
					Precio total por m		**2,98**
1.3.11	IEP030	**Ud**	**Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.** **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. Conexión a masa de la red.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35ttc020c		7,000	m	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm² de sección, para red equipotencial.	0,127	0,89
	mt35ttc030		5,000	Ud	Abrazadera de latón.	0,433	2,17
	mt35www020		0,250	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,728	0,18
	mo003		0,306	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	7,81
	mo102		0,304	h	Ayudante electricista.	23,540	7,16
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	18,210	0,36
			3,000	%	Costes indirectos	18,570	0,56
					Precio total por Ud		**19,13**
			1.4 Iluminación				
1.4.1	III111	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 170 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 14 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1159 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt34ldg010e		1,000 Ud	Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 170 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 14 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1159 lúmenes, grado de protección IP43.	20,412	20,41
	mo003		0,092 h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,35
	mo102		0,092 h	Ayudante electricista.	23,540	2,17
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	24,930	0,50
			3,000 %	Costes indirectos	25,430	0,76
				Precio total por Ud		**26,19**
1.4.2	III162	**Ud**	**Suministro e instalación de aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt34alg110b		1,000 Ud	Aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44.	6,578	6,58
	mo003		0,087 h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,22
	mo102		0,087 h	Ayudante electricista.	23,540	2,05
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,850	0,22
			3,000 %	Costes indirectos	11,070	0,33
				Precio total por Ud		**11,40**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.4.3	lll153b	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 89 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x2248x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 9331 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34lle130bk		1,000	Ud	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 89 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x2248x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 9331 lúmenes, grado de protección IP20.	125,608	125,61
	mt34lle131b		1,000	Ud	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	20,013	20,01
	mt34lle132a		1,000	Ud	Elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida.	3,540	3,54
	mt34lle133a		1,000	Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado.	11,274	11,27
	mo003		0,228	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	5,82
	mo102		0,227	h	Ayudante electricista.	23,540	5,34
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	171,590	3,43
			3,000	%	Costes indirectos	175,020	5,25
					Precio total por Ud		**180,27**
1.4.4	lll153	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x1405x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5833 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida.** **Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34lle130fa		1,000	Ud	Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x1405x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5833 lúmenes, grado de protección IP20.	92,253	92,25
	mt34lle131b		1,000	Ud	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	20,013	20,01
	mt34lle132a		1,000	Ud	Elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida.	3,540	3,54

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt34lle133a		1,000	Ud	Sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado.	11,274	11,27
	mo003		0,235	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	6,00
	mo102		0,235	h	Ayudante electricista.	23,540	5,53
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	138,600	2,77
			3,000	%	Costes indirectos	141,370	4,24
					Precio total por Ud		**145,61**
1.4.5	IOA021	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 160 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.** **Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt34aem111g		1,000	Ud	Luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 160 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde. Incluso accesorios y elementos de fijación.	37,106	37,11
	mo003		0,091	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,32
	mo102		0,091	h	Ayudante electricista.	23,540	2,14
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	41,570	0,83
			3,000	%	Costes indirectos	42,400	1,27
					Precio total por Ud		**43,67**
			1.5 Mecanismos				
1.5.1	IEM060	**Ud**	**Suministro e instalación de base de toma de corriente bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon y toma doble con conector hembra USB tipo A y conector hembra USB tipo C, gama básica formada por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon, con obturador para protección infantil y toma doble con conector hembra USB tipo A y conector hembra USB tipo C, tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon y toma doble de USB, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante. Instalación empotrada.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt33nie078a		1,000	Ud	Mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, con obturador para protección infantil y toma doble con conector hembra USB tipo A y conector hembra USB tipo C, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, de 2 A y 5 V, grado de protección IP20, para empotrar.	50,319	50,32

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt33nie079a		1,000	Ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko y toma doble de USB, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante.	5,704	5,70
	mt33nie001aaa		1,000	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante.	3,312	3,31
	mo003		0,111	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,83
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	62,160	1,24
			3,000	%	Costes indirectos	63,400	1,90
					Precio total por Ud		**65,30**
1.5.2	IEM020	**Ud**	**Suministro e instalación de interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt33gbg100a		1,000	Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	2,888	2,89
	mt33gbg105a		1,000	Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,667	1,67
	mt33gbg950a		1,000	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,758	1,76
	mo003		0,113	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,88
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	9,200	0,18
			3,000	%	Costes indirectos	9,380	0,28
					Precio total por Ud		**9,66**
1.5.3	IEM090	**Ud**	**Suministro e instalación de zumbador de SOS, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Conexionado y montaje del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
	mt33gbg840a		1,000	Ud	Zumbador para empotrar, gama básica, tensión nominal 230 V.	10,360	10,36
	mt33gbg845a		1,000	Ud	Tapa con rejilla para zumbador, gama básica, de color blanco.	1,043	1,04
	mt33gbg950a		1,000	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, gama básica, de color blanco.	1,758	1,76
	mo003		0,109	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	2,78
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	15,940	0,32
			3,000	%	Costes indirectos	16,260	0,49
					Precio total por Ud		**16,75**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.5.4	IEM120	**Ud**	**Suministro e instalación de detector de presencia, gama básica formado por mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante. Instalación empotrada.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.** **Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34gir090a		1,000	Ud	Mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, tensión de alimentación 230 V, para empotrar.	48,365	48,37
	mt34gir091ab		1,000	Ud	Detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante, regulable en sensibilidad lumínica, ángulo de detección de 180° con alcance frontal de 32 m y lateral de 19 m, y altura máxima de instalación 1,1 m.	35,005	35,01
	mt33gir001aaf		1,000	Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	2,198	2,20
	mo003		0,121	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	3,09
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	88,670	1,77
			3,000	%	Costes indirectos	90,440	2,71
					Precio total por Ud		**93,15**
1.5.5	IAV020	**Ud**	**Suministro e instalación de kit de portero electrónico antivandálico para local compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada, fuente de alimentación y teléfono. Incluso, abrepuertas, visera, cableado y cajas.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35aia010b		17,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,237	4,03
	mt40pea030c		7,000	m	Cable paralelo formado por conductores de cobre de 2x1,0 mm². Según UNE 21031.	0,442	3,09
	mt40pga010		10,000	m	Cable formado por conductores de cobre flexible de 8x0,22 mm², con aislamiento de PVC y vaina exterior de PVC blanco.	0,234	2,34
	mt40pga060		1,000	Ud	Visera, para placa de calle empotrada antivandálica.	8,458	8,46
	mt40pgk010a		1,000	Ud	Kit de portero electrónico, para vivienda unifamiliar, compuesto por placa de calle antivandálica con pulsador de llamada, caja de empotrar, fuente de alimentación y teléfono con botón de mando para el abrepuertas.	85,598	85,60

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt40pga050a		1,000	Ud	Abrepuertas eléctrico de corriente alterna.	10,790	10,79
	mo003		1,378	h	Oficial 1ª electricista.	25,520	35,17
	mo102		1,380	h	Ayudante electricista.	23,540	32,49
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	181,970	3,64
			3,000	%	Costes indirectos	185,610	5,57
					Precio total por Ud		**191,18**
			1.6 Control de calidad				
1.6.1	U52001	**Ud**	**Inspección inicial de la instalación eléctrica en baja tensión por Organismo de Control Autorizado (OCA), según vigente REBT.**				
	T53007		1,000	Ud	Inspección OCA	134,101	134,10
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	134,100	1,34
			3,000	%	Costes indirectos	135,440	4,06
					Precio total por Ud		**139,50**
			1.7 Seguridad y salud				
1.7.1	U51025	**Ud**	**Unidad de seguridad y salud durante la ejecución de la instalación, según normativa vigente.**				
	T52081		1,000	Ud	Seguridad y salud	288,591	288,59
	O008		0,362	H	Peón ordinario	12,150	4,40
	%		1,000	%	Costes directos complementarios	292,990	2,93
			3,000	%	Costes indirectos	295,920	8,88
					Precio total por Ud		**304,80**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.- Obra civil

1.1.1 **M²** **Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ayuda a albañilería para ejecución de instalación eléctrica	455				455,000	
					455,000	455,000
				Total m² .....:	**455,000**	**6,17**	**2.807,35**

1.1.2 **M²** **Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ayuda de albañilería para iluminación	455				455,000	
					455,000	455,000
				Total m² .....:	**455,000**	**2,22**	**1.010,10**
					Total subcapítulo 1.1.- Obra civil:	***3.817,45***

1.2.- Cuadros eléctricos

1.2.1 **Ud** **Suministro e instalación de cuadro eléctrico de montaje en superficie, con embarrado, capacidad con módulos según esquema unifilar adjunto, fabricado en chapa de acero Quadro 4, de Hager, o equivalente, con puerta plena y cerradura, junta de estanqueidad, conteniendo en su interior el aparellaje especificado en el esquema unifilar correspondiente y los elementos para el accionamiento, mando, señalización, medida y control que se estimen necesarios por la D.F. (contactores, relés, contactos auxiliares, interruptores, pilotos, relojes, células, toroidales, ...), y protección contra sobretensiones, con un 20% de espacio de reserva, incluidos embarrados, carriles, piezas especiales, bornas tipo Vikin, cableado, puenteado con peines, mano de obra, sinópticos, tornillería y pequeño material, canal, rotulación en plástico rígido negro con letras en color blanco, obra civil, montaje, puesta a punto y pruebas, incluso cerradura con llave.Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CGD	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ud .....:	**1,000**	**2.066,58**	**2.066,58**
					Total subcapítulo 1.2.- Cuadros eléctricos:	***2.066,58***

1.3.- Circuitos eléctricos

Presupuesto parcial nº 1 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.3.1 **M** **Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desde contador a CDG	5	50,000			250,000	
					250,000	250,000
Total m .....:				**250,000**	**5,11**	**1.277,50**

1.3.2 **M** **Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alumbrado 1	3	44,000			132,000	
Alumbrado 2	3	33,000			99,000	
Alumbrado 3	3	42,000			126,000	
Alumbrado aseos	3	23,000			69,000	
Alumbrado	3	55,000			165,000	
Alumbrado exterior	9	8,000			72,000	
					663,000	663,000
Total m .....:				**663,000**	**0,76**	**503,88**

1.3.3 **M** **Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
T.C. zona 1 ordenadores	3	53,000			159,000	
T.C. zona 2 ordenadores	3	52,000			156,000	
T.C. zona 3 ordenadores	3	50,000			150,000	
T.C. zona 4 ordenadores	3	45,700			137,100	
T.C. zona 5 ordenadores	3	43,700			131,100	
T.C. zona 6 ordenadores	3	40,500			121,500	
T.C. zona 7 ordenadores	3	40,900			122,700	
T.C. zona 8 ordenadores	3	37,800			113,400	
T.C. zona cocina	3	36,000			108,000	
T.C. zona reuniones	3	26,000			78,000	
T.C. zona reuniones	3	47,000			141,000	
T.C. cafetera	3	36,000			108,000	
T.C. microondas	3	35,000			105,000	
T.C. frigoríficos	3	34,000			102,000	
Unidades de climatización	3	230,000			690,000	
T.C tomas de electrificación de apertura claraboya 1	3	35,000			105,000	
T.C tomas de electrificación de apertura claraboya 2	3	43,000			129,000	
T.C tomas de electrificación de apertura claraboya 3	3	51,000			153,000	
					2.809,800	2.809,800

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m .....:	**2.809,800**	**0,99**	**2.781,70**

1.3.4 M Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alimentación unidades exteriores de climatización	5	40,000			200,000	
					200,000	200,000
Total m .....:				**200,000**	**2,77**	**554,00**

1.3.5 M Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alimentación recuperador de calor	3	30,000			90,000	
					90,000	90,000
Total m .....:				**90,000**	**1,18**	**106,20**

1.3.6 M Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Accesorios y elementos de fijación, cajas de registro, etc.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tomas de corriente		578,000			578,000	
unidades interiores climatización		230,000			230,000	
T.C tomas de electrificación de apertura claraboyas		129,000			129,000	
					937,000	937,000
Total m .....:				**937,000**	**0,58**	**543,46**

1.3.7 M Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Accesorios y elementos de fijación, cajas de registro, etc.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
desde CGD a unidades exteriores de climatización	1	40,000			40,000	
					40,000	40,000
Total m .....:				**40,000**	**0,73**	**29,20**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.3.8 **M** **Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desde contador a CDG	50				50,000	
					50,000	50,000
Total m .....:				**50,000**	**3,34**	**167,00**

1.3.9 **Ud** **Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.**
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Toma a tierra	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud .....:				**1,000**	**99,04**	**99,04**

1.3.10 **M** **Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección.**
Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
tierra	82				82,000	
					82,000	82,000
Total m .....:				**82,000**	**2,98**	**244,36**

1.3.11 **Ud** **Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.**
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. Conexión a masa de la red.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
aseos	9				9,000	
					9,000	9,000
Total Ud .....:				**9,000**	**19,13**	**172,17**

Total subcapítulo 1.3.- Circuitos eléctricos: ***6.478,51***

1.4.- Iluminación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.4.1 **Ud** **Suministro e instalación de luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 170 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 14 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1159 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.**
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Iluminación aseo y vestíbulo	8				8,000	
					8,000	8,000
Total Ud .....:				**8,000**	**26,19**	**209,52**

1.4.2 **Ud** **Suministro e instalación de aplique, de 100x100x100 mm, de 6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de plástico color blanco, haz de luz ajustable entre 10° y 120° y difusor de policarbonato opal, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 380 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.**
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Iluminación zona entrada	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud .....:				**2,000**	**11,40**	**22,80**

1.4.3 **Ud** **Suministro e instalación de luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 89 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x2248x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 9331 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida.**
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Iluminación zonas de ordenadores	16				16,000	
					16,000	16,000
Total Ud .....:				**16,000**	**180,27**	**2.884,32**

1.4.4 **Ud** **Suministro e instalación de luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 56 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 44x1405x65 mm, con lámpara LED, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 5833 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, elementos de fijación color blanco para instalación de luminaria suspendida y sistema con cable de acero para instalación de luminaria suspendida regulable en altura hasta 1,5 m, acabado cromado. Instalación suspendida.**
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		5		5,000	
				5,000	5,000
		Total Ud .....:	**5,000**	**145,61**	**728,05**

1.4.5 Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia, de 2,2 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 160 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminaria emergencia 160 lúmenes	9				9,000	
					9,000	9,000
			Total Ud .....:	**9,000**	**43,67**	**393,03**

Total subcapítulo 1.4.- Iluminación: ***4.237,72***

1.5.- Mecanismos

1.5.1 Ud Suministro e instalación de base de toma de corriente bipolar con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon y toma doble con conector hembra USB tipo A y conector hembra USB tipo C, gama básica formada por mecanismo para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon, con obturador para protección infantil y toma doble con conector hembra USB tipo A y conector hembra USB tipo C, tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Simon y toma doble de USB, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento, de material termoplástico, libre de halógenos, color blanco acabado brillante. Instalación empotrada.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	85				85,000	
					85,000	85,000
			Total Ud .....:	**85,000**	**65,30**	**5.550,50**

1.5.2 Ud Suministro e instalación de interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interruptores planta baja	3				3,000	
Interruptores altillo	3				3,000	
					6,000	6,000
			Total Ud .....:	**6,000**	**9,66**	**57,96**

1.5.3 Ud Suministro e instalación de zumbador de SOS, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
planta baja		5		5,000	
				5,000	5,000
		Total Ud .....:	**5,000**	**16,75**	**83,75**

1.5.4 Ud Suministro e instalación de detector de presencia, gama básica formado por mecanismo de conmutación para automatización del sistema de alumbrado, detector de presencia de material termoplástico color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante. Instalación empotrada.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.
Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Detector empotrado	7				7,000	
					7,000	7,000
			Total Ud .....:	**7,000**	**93,15**	**652,05**

1.5.5 Ud Suministro e instalación de kit de portero electrónico antivandálico para local compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada, fuente de alimentación y teléfono. Incluso, abrepuertas, visera, cableado y cajas.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Portero electrónico	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**191,18**	**191,18**
					Total subcapítulo 1.5.- Mecanismos:	***6.535,44***

1.6.- Control de calidad

1.6.1 Ud Inspección inicial de la instalación eléctrica en baja tensión por Organismo de Control Autorizado (OCA), según vigente REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
certificado OCA	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**139,50**	**139,50**
					Total subcapítulo 1.6.- Control de calidad:	***139,50***

1.7.- Seguridad y salud

1.7.1 Ud Unidad de seguridad y salud durante la ejecución de la instalación, según normativa vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
seguridad y salud	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud .....:	**1,000**	**304,80**	**304,80**
					Total subcapítulo 1.7.- Seguridad y salud:	***304,80***

Total presupuesto parcial nº 1 Instalación eléctrica : 23.580,00

Presupuesto de ejecución material

1 Instalación eléctrica		**23.580,00**
1.1.- Obra civil		3.817,45
1.2.- Cuadros eléctricos		2.066,58
1.3.- Circuitos eléctricos		6.478,51
1.4.- Iluminación		4.237,72
1.5.- Mecanismos		6.535,44
1.6.- Control de calidad		139,50
1.7.- Seguridad y salud		304,80
	Total .....:	**23.580,00**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTITRES MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS.

presupuesto de ejecución material (PEM)	23.580,00
gastos generales (13%)	3.065,40
beneficio industrial (6%)	1.414,80
presupuesto de ejecución por contrata	28.060,20
IVA (21%)	5.892,64
PRESUPUESTO TOTAL	33.952,84

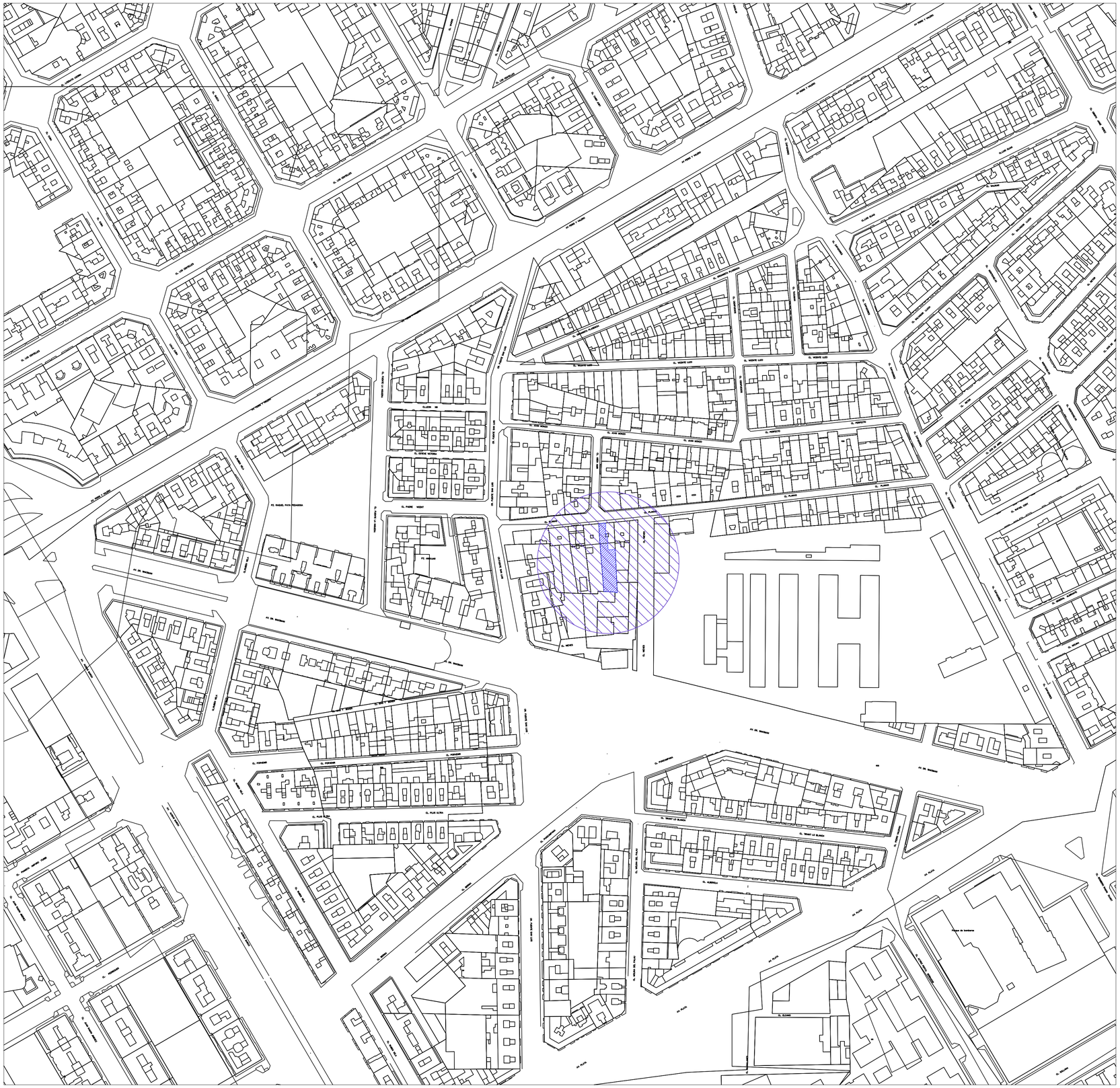
ASCIENDE EL PRESUPUESTO TOTAL A LA EXPRESADA CANTIDAD DE TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Valencia, julio de 2026
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Juan Chordá Guillem
colegiado número 7881 de Valencia

PLANOS

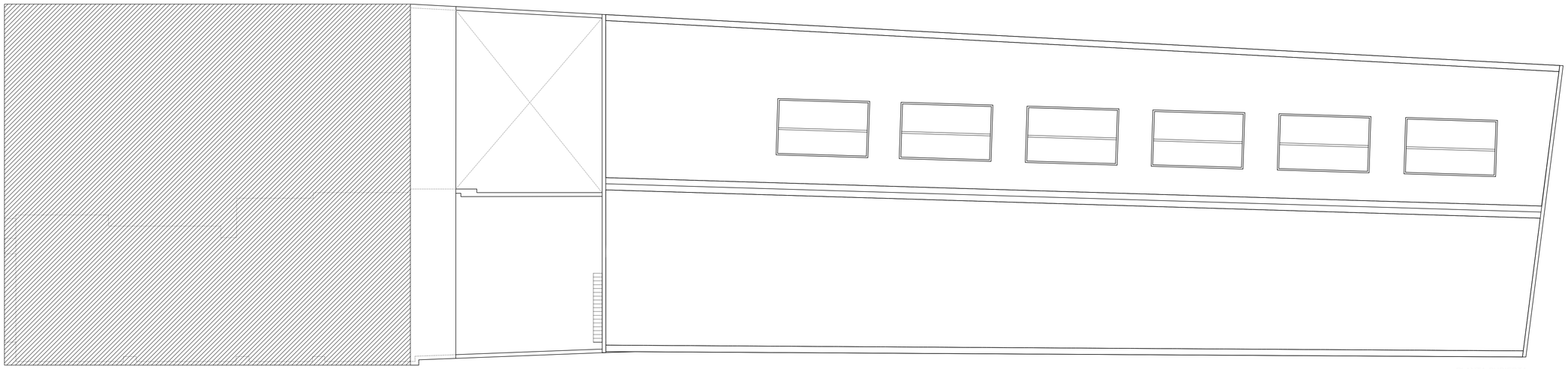


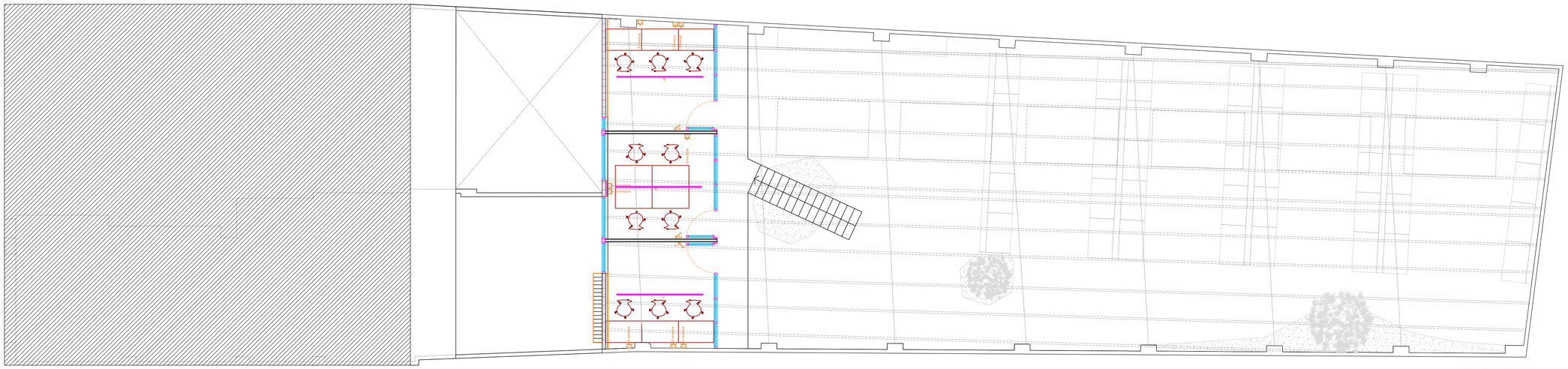
SITUACIÓN. e: 1/1500

emplazamiento. e: 1/500

OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	01
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FASE	PROYECTO ELÉCTRICO
ESCALA	INDICADA	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com





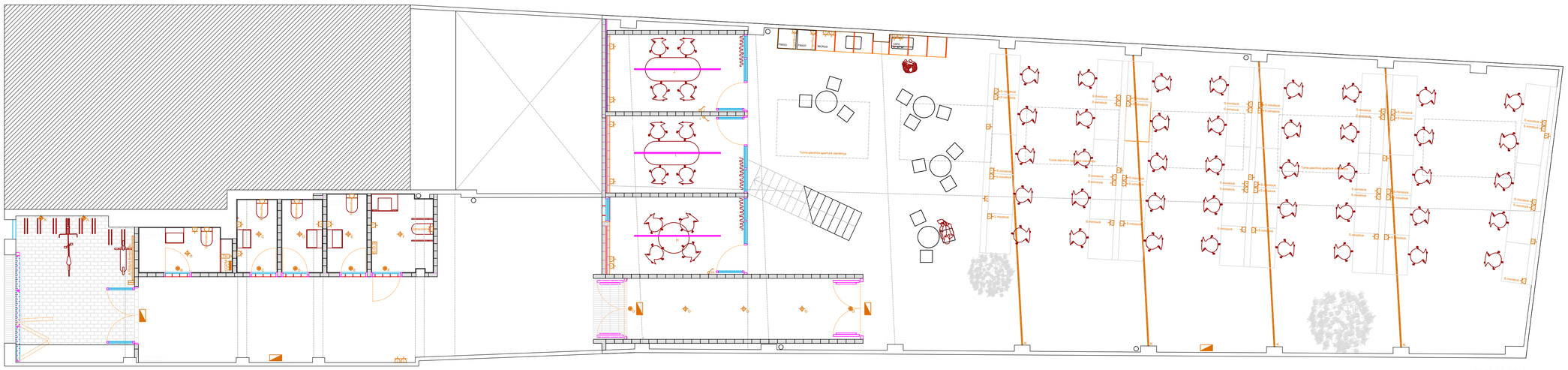


TABLA DE SÍMBOLOS COMPLETA

- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCÓN (CGMP)
- PORTERO ELÉCTRICO
- TH — TEMPORIZADOR HORARIO
- ILUMINACIÓN RÓTULO
- ILUMINACIÓN LINEAL DESCOLAGADA 56W
- ILUMINACIÓN LINEAL DESCOLAGADA 89 W
- ALUMNRADO DE EMERGENCIA
- S.O.S — ZUMBADOR S.O.S ASEO
- DOWNLIGHT LED 14W
- PUNTO DE LUZ EN PARED 6W
- SENSOR DE PRESENCIA
- INTERRUMPTOR UNIPOLAR
- TOMA DE CORRIENTE: 16A, GENERAL TC1
- S.mindock — TOMA DE CORRIENTE: serie Simon 360 negro mate base doble compuesta por dos schuko + 2USB A +2USB C
- Extracción — TOMA DE CORRIENTE EXTRACCIÓN BAÑOS
- 2 — TOMA DE CORRIENTE: 20A, ELECTRODOMÉSTICOS
- 3 — TOMA UNIDADES INTERIORES CLIMA

NOTA:

ALTURA DE ENCHUFES E INTERRUPTORES NO DEFINIDOS 110CM
EXCEPTO EN ELECTRODOMESTICOS Y MESILLAS (H STANDARD)
LAS ALTURAS MARCADAS SON A CARA SUPERIOR ACABADA

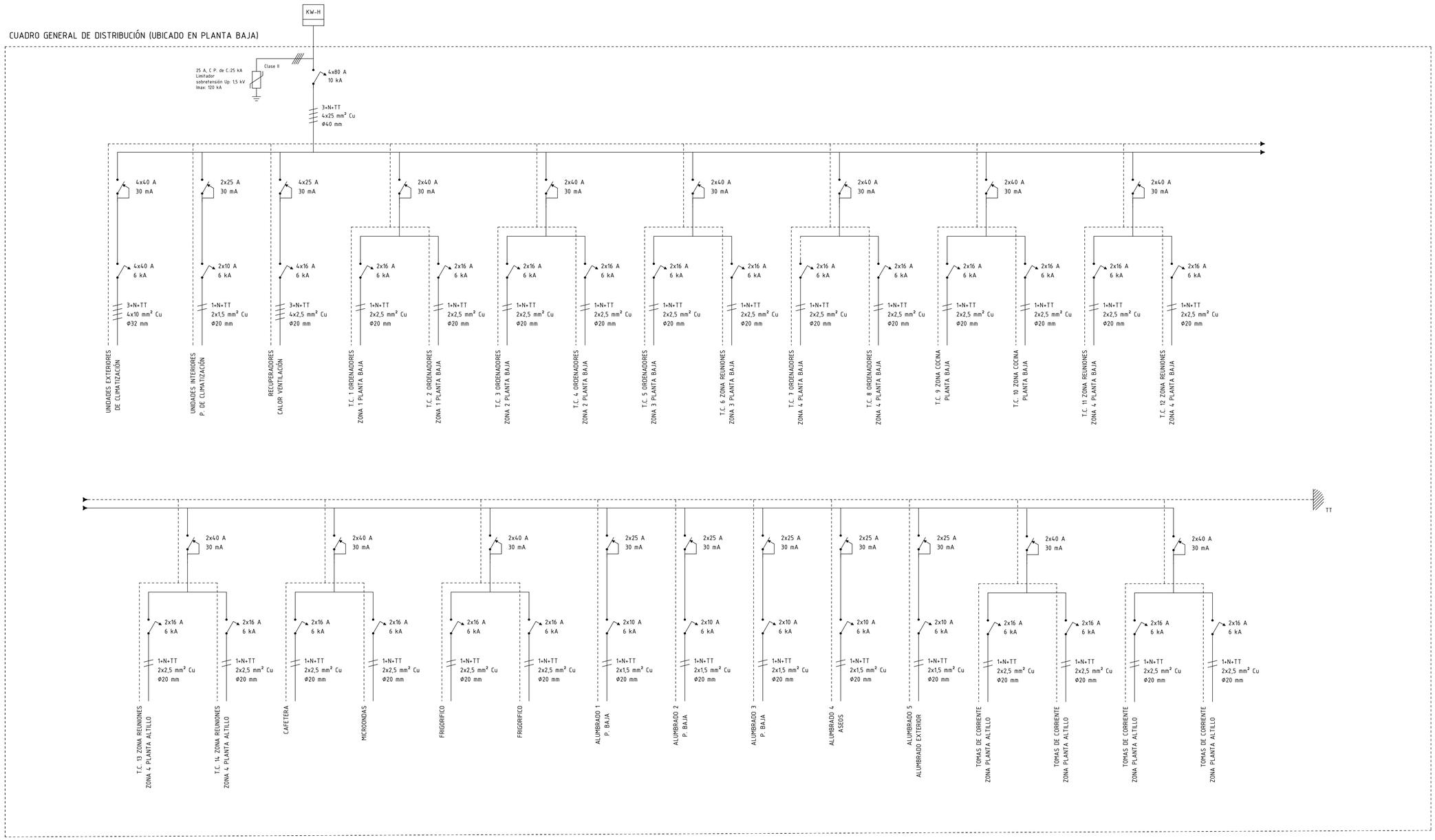
NOTA:

LA UBICACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS QUE APARECEN EN EL PLANO ES ORIENTATIVA.
LA POSICIÓN EXACTA SE REPLANTEARÁ EN OBRA Y DEBERÁ SER SUPERVISADA POR LA D.F.

OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	02
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	FASE	PROYECTO ELÉCTRICO
ESCALA	1/75	FECHA	JULIO 2026

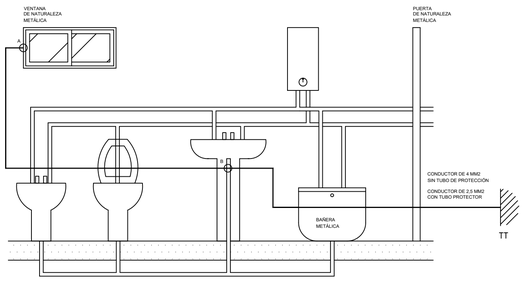
ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abaloslopis.com

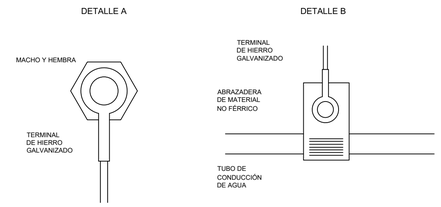
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (UBICADO EN PLANTA BAJA)



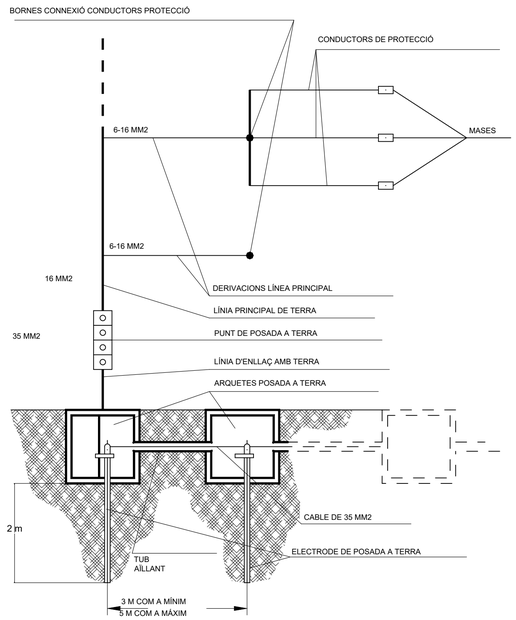
OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	03
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR	FASE	PROYECTO ELÉCTRICO
ESCALA	1/100	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abalosllopis.com





CONEXIONES EQUIPOTENCIALES



CONEXIONES DE TIERRA

OBRA	OFICINA - COWORKING	DWG. Nº	04
DIRECCIÓN	CALLE PLANAS N47-VALENCIA	CLIENTE	BEETLIVING MANAGEMENT, S.L
TÍTULO	ESQUEMAS	FASE	PROYECTO ELÉCTRICO
ESCALA	S/E	FECHA	JULIO 2026

ABALOSLLOPIS OBRADOR DE ARQUITECTURA AVDA PI Y MARGALL N32 BURJASSOT +34960097339 estudio@abaloslopis.com

Anexo 03. Tasación

TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U.
José Echegaray, 9. 28232 Las Rozas. Madrid
Tel. 913727500 www.tinsa.es
Inscrita en el Registro del Banco de España con el nº 4313

Nº Expediente V -03550/19- 3
Rf: VARI * 0000 TASACION
Fecha:20-09-2025
Ref.Tasador: VBE (00000 -)

CERTIFICADO DE TASACIÓN

D. Jose Antonio Hernández Calvín, en calidad de Director General de TINSA, Tasaciones Inmobiliarias, S.A.U., inscrita en el Registro Especial de Sociedades de Tasación del Banco de España con el nº 4313 el día 7 de Mayo de 1.985, como resumen del informe de tasación realizado por dicha Sociedad, que corresponde al número: V -03550/19- 3 de fecha 20-09-2025 realizada por VICENTE ROBERTO BONO ESCRICHE tras visita del inmueble el día 16-09-2025.
Fecha de Caducidad: 19-03-2026

CERTIFICA:

El local descrito en el informe, situado en Calle PLANAS, nº 0047, Planta 0, Puerta DR., en el municipio de València, provincia de VALENCIA (46006) tiene los siguientes datos:

Estado del Inmueble: TERMINADO

Situación de Ocupación: Sin ocupante

Nombre del Solicitante: BEETLIVING MANAGEMENT SL

N.I.F./C.I.F.nº: B05310545

LA FINALIDAD DE LA TASACIÓN es valorar la totalidad de la superficie comprobada del local, independientemente de que dicha superficie no se encuentre inscrita en el Registro de la Propiedad.

Esta valoración NO se ha realizado de acuerdo con la orden ECO/805/2003, de 27 de Marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y determinados derechos para ciertas finalidades financieras, modificada por la orden EHA/3011/2007 de 4 de octubre, EHA/564/2008 de 28 de Febrero y por Real Decreto 1060/2015, de 20 de noviembre . La finalidad no se encuentra entre las definidas en el art. 2 de dicha normativa (Ámbito de aplicación).

MÉTODOS UTILIZADOS PARA CALCULAR EL VALOR DE MERCADO

- MÉTODO DE COMPARACIÓN

VALORES Y COSTES CALCULADOS:

Coste de Reposición Bruto	**269.800,87 Euros**
Coste de Reposición Neto	**169.631,23 Euros**
Valor por comparación	**337.252,67 Euros**

Estos valores corresponden a la suma de los valores de los elementos calculados por cada método.

VALOR DE TASACIÓN

337.252,67 Euros

El Valor de Tasación corresponde a la suma de los Valores por comparación de cada uno de los elementos valorados

ADVERTENCIAS:

Para la finca : 317 existen discrepancias entre la superficie comprobada del inmueble y la registral y/o catastral.
No se aporta la correspondiente licencia de apertura y/o actividad al estar el inmueble desocupado.
El inmueble valorado no cumple con las determinaciones de la normativa urbanística vigente, si bien se construyó conforme a la normativa anterior, situación de Fuera de Ordenación Relativa, por lo que se encuentra sujeto a las limitaciones que establece la normativa.
No se ha aportado el certificado de eficiencia energética conforme a lo establecido en la Orden ECO/805/2003 y sus posteriores modificaciones.
La metodología y criterios de valoración utilizados en el presente informe no cumplen en su totalidad con lo establecido en la Orden ECO 805/2003, en el caso de solicitar la valoración del inmueble para alguna de las finalidades que contempla esta norma, incluida la de garantía hipotecaria, el valor de tasación deberá ajustarse con base en lo especificado en la misma.

No se ha dispuesto de la siguiente documentación:

- Documentación relacionada con los estatutos de la Comunidad de Propietarios

Durante la visita al inmueble no se apreciaron signos evidentes de ocupación.

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL CERTIFICADO O DEL INFORME DE VALORACIÓN O CUALQUIER REFERENCIA A LOS MISMOS EN DOCUMENTOS, CIRCULARES, INFORMES O PUBLICACIONES DE CUALQUIER TIPO, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TINSA, TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U. Y FUERA DE LA FORMA Y CONTEXTO EN EL QUE SE ENCUENTRAN. LA UTILIZACIÓN DE LA VALORACIÓN PARA OTROS FINES DISTINTOS DE LOS ESTABLECIDOS AL REALIZAR EL ENCARGO, EXIMIRÁ A TINSA DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD. C.I.F. A-78029774. Registrada en el Registro del Banco de España con el nº 4313 - Inscrita en el Reg.Merc.de Madrid, Insc.1ª, nº 66378-1, folio 27, tomo 629, gral.611, secc.3ª del Libro de sociedades.

Este documento ha sido firmado electrónicamente el 30/09/2025 a las 15:57 por 11794207Z JOSE ANTONIO HERNANDEZ (R: A78029774) en representación de TINSA Tasaciones Inmobiliarias, S.A.U.
Para validar y descargar nuevamente el informe acceda a: https://www.tinsa.es/validador-informes/ y use el código de verificación C47M3W7Z7

TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U.
José Echegaray, 9. 28232 Las Rozas. Madrid
Tel. 913727500 www.tinsa.es
Inscrita en el Registro del Banco de España con el nº 4313

Nº Expediente V -03550/19- 3
Rf: VARI * 0000 TASACION
Fecha:20-09-2025
Ref.Tasador: VBE (00000 -)

CERTIFICADO DE TASACIÓN

DATOS REGISTRALES Y/O CATASTRALES DEL INMUEBLE VALORADO

Registro de la propiedad: VALENCIA número 4

Sección: 3

Ud. Reg.		C.L.	S.R.		Superficies Valoradas				
					Catastral	Registral	Comprobada	Adoptada	F.D.C.
317		N.O.	A.	Útil			415,30	415,30	B
				Construida sin P.P.Z.C.	432,00	70,07	436,07	436,07	B
				Construida		70,07	436,07	436,07	B

Referencia Catastral 1: 6409007YJ2760G0001JF
IDUFIR: 46052000033610

C.L.- Comprobación de linderos.
N.O.- Aunque no ha sido posible comprobar alguno de los linderos el resto de la descripción registral permite identificar el inmueble.

S.R.- Superficie Registral
A.- Alguna de las superf.de los datos registrales no coincide con la comprobada

F.D.C.-Forma De Comprobar
B - Las superficies se han comprobado sobre plano aportado por la propiedad CON medidas puntuales de comprobación 'in situ'.

VALOR DE TASACIÓN

	S.Útil	S.Const.	V.Tasación	V.Tasación Unitario	Valor por comparación
	m²	m²	Euros	Euros/m²	Euros
317		**LOC1**	**P.0 DR. (Planta 0 ; Letra DR.)**		
	415,30	436,07	337.252,67	812,07	337.252,67

VM.Total 337.252,67 Euros
V.Seguro 200.343,64 Euros

Métodos y Valores

FINCA	ELEMENTO	MÉTODO V. TAS. Valor de Tasación (€)	MÉTODO COSTE Reemplaz. bruto (€)	Reemplaz. neto (€)	MÉTODO COMPARACIÓN Comparación (€)
317	LOC P.0 DR.	337.252,67	269.800,87	169.631,23	337.252,67
Total Finca 317		**337.252,67**	**269.800,87**	**169.631,23**	**337.252,67**
Total		**337.252,67**	**269.800,87**	**169.631,23**	**337.252,67**

Valor a efectos de asegurar el Coste de Construcción a nuevo: 200.343,64 Euros

Valor a efectos de asegurar la pérdida de valor que se produciría en caso de destrucción total del inmueble: 267.795,44 Euros

Superficie utilizada para valorar: Útil

	Nº Elementos	Sup. m²	V.Tasación Euros
LOCALES	1	415,30	337.252,67

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DEL CERTIFICADO O DEL INFORME DE VALORACION O CUALQUIER REFERENCIA A LOS MISMOS EN DOCUMENTOS, CIRCULARES, INFORMES O PUBLICACIONES DE CUALQUIER TIPO, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TINSA, TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U. Y FUERA DE LA FORMA Y CONTEXTO EN EL QUE SE ENCUENTRAN. LA UTILIZACIÓN DE LA VALORACIÓN PARA OTROS FINES DISTINTOS DE LOS ESTABLECIDOS AL REALIZAR EL ENCARGO, EXIMIRÁ A TINSA DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD. C.I.F. A-78029774. Registrada en el Registro del Banco de España con el nº 4313 - Inscrita en el Reg.Merc.de Madrid, Insc.1ª, nº 66378-1, folio 27, tomo 629, gral.611, secc.3ª del Libro de sociedades.

Este documento ha sido firmado electrónicamente el 30/09/2025 a las 15:57 por 11794207Z JOSE ANTONIO HERNANDEZ (R: A78029774) en representación de TINSA Tasaciones Inmobiliarias, S.A.U.
Para validar y descargar nuevamente el informe acceda a: https://www.tinsa.es/validador-informes/ y use el código de verificación C47M3W7Z7

TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U.
José Echegaray, 9. 28232 Las Rozas. Madrid
Tel. 913727500 www.tinsa.es
Inscrita en el Registro del Banco de España con el nº 4313

Nº Expediente V -03550/19- 3
Rf: VARI * 0000 TASACION
Fecha:20-09-2025
Ref.Tasador: VBE (00000 -)

CERTIFICADO DE TASACIÓN

Superficie utilizada para valorar: Útil

	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	SUP. CONS. sin zonas comunes (m²)	SUPERFICIE ZONAS COMUNES (m²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	COEFICIENTE R	SUPERFICIE PARTE VALORADA (m²)
LOCALES	415,30	436,07	0,00	436,07	1,05001	415,30
Superficie total:	415,30 m²	436,07 m²		436,07 m²		415,30 m²

COEFICIENTE R Relación entre superficie construida y superficie útil.

TINSA, TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U. no se hace responsable de los posibles vicios ocultos de la edificación. Del Valor de Tasación, en su caso, habría que deducir cuantas cargas hipotecarias pudieran recaer sobre el inmueble. Para que conste y surta los efectos oportunos, firmo el presente certificado, a 20 de Septiembre de 2025.

TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U.

Fdo.: VICENTE ROBERTO BONO ESCRICHE
ARQUITECTO

Fdo.: Jose Antonio Hernández Calvín
Director General En representación de TINSA, Tasaciones Inmobiliarias, S.A.U.

Este documento ha sido firmado electrónicamente el 30/09/2025 a las 15:57 por 11794207Z JOSE ANTONIO HERNANDEZ (R: A78029774) en representación de TINSA Tasaciones Inmobiliarias, S.A.U.
Para validar y descargar nuevamente el informe acceda a: https://www.tinsa.es/validador-informes/ y use el código de verificación C47M3W7Z7

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL CERTIFICADO O DEL INFORME DE VALORACIÓN O CUALQUIER REFERENCIA A LOS MISMOS EN DOCUMENTOS, CIRCULARES, INFORMES O PUBLICACIONES DE CUALQUIER TIPO, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE TINSA, TASACIONES INMOBILIARIAS, S.A.U. Y FUERA DE LA FORMA Y CONTEXTO EN EL QUE SE ENCUENTRAN. LA UTILIZACIÓN DE LA VALORACIÓN PARA OTROS FINES DISTINTOS DE LOS ESTABLECIDOS AL REALIZAR EL ENCARGO, EXIMIRÁ A TINSA DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD. C.I.F. A-78029774. Registrada en el Registro del Banco de España con el nº 4313 - Inscrita en el Reg.Merc.de Madrid, Insc.1ª, nº 66378-1, folio 27, tomo 629, gral.611, secc.3ª del Libro de sociedades.