

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el código que permitiría comprobar el original

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN DE LOCAL

OFICINA DE EMPLEO COLLADO VILLALBA

OBRA DE ADECUACIÓN DE LOCAL PARA OFICINA DE EMPLEO EN COLLADO VILLALBA

Calle Rafael Alberti 2, Collado Villalba (Madrid)

PROPIEDAD: DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO
PROYECTISTA: ARB Arquitectos – Fernando Rodríguez-Bermejo Martínez
Nº Col. COAM: 10.970 | Abril 2025

PROYECTO SUPERVISADO

Por: Oficina de Supervisión

Nº expediente: 9/2025

07/08/2025 14:23:32

Consejería de Economía, Hacienda y Empleo



Memoria de proyecto básico+ejecución
conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de
marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la
Edificación)



Hoja resumen de los datos generales:

Fase de proyecto: **Básico+Ejecución**
 Título del Proyecto: **Adecuación de local para Oficina de Empleo Collado Villalba.**
 Emplazamiento: **Calle Rafael Alberti 2, 28.400 Collado Villalba (Madrid)**

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

- | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | turístico | <input type="checkbox"/> | transporte | <input type="checkbox"/> | sanitario |
| <input type="checkbox"/> | comercial | <input type="checkbox"/> | industrial | <input type="checkbox"/> | espectáculo | <input type="checkbox"/> | deportivo |
| <input checked="" type="checkbox"/> | oficinas | <input type="checkbox"/> | religioso | <input type="checkbox"/> | agrícola | <input type="checkbox"/> | educación |

Usos subsidiarios del edificio:

- | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|-------------------------------------|---------|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | Garajes | <input checked="" type="checkbox"/> | Locales | <input type="checkbox"/> | Otros |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|-------------------------------------|---------|--------------------------|-------|

Nº Plantas Sobre rasante **5** Bajo rasante: **3**

Superficies

superficie construida s/ rasante (área de intervención)	1.723,05 m²	superficie total (área de intervención)	1.723,05 m²
superficie total construida b/ rasante	0,00 m²	presupuesto de ejec. material	1.679.469,24€
superficie total del local construida s/ rasante	1.723,05 m²		

Estadística

nueva planta	<input type="checkbox"/>	rehabilitación	<input type="checkbox"/>	vivienda libre	<input type="checkbox"/>	núm. viviendas	-
legalización	<input type="checkbox"/>	reforma-ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>	VP pública	<input checked="" type="checkbox"/>	núm. locales	1
				VP privada	<input type="checkbox"/>	núm. plazas garaje	-



Control de contenido del proyecto:

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

ME 1.1	Agentes	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.2	Información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.3	Descripción del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.4	Prestaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>

2. Memoria constructiva

MC 2.1	Sustentación del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.2	Sistema estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.3	Sistema envolvente	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.4	Sistema de compartimentación	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.5	Sistemas de acabados	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.6	Sistemas de acondicionamiento de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.7	Equipamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Cumplimiento del CTE

DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-AE	Acciones en la edificación	<input type="checkbox"/>
SE-C	Cimentaciones	<input type="checkbox"/>
SE-A	Estructuras de acero	<input type="checkbox"/>
SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>
SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>
EHE	Instrucción de hormigón estructural	<input type="checkbox"/>
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>
DB-SI 3.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 1	Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 2	Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 3	Evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 5	Intervención de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SU 3.3	Exigencias básicas de seguridad de utilización	<input checked="" type="checkbox"/>
SU1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
SU2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>
SU5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input checked="" type="checkbox"/>
SU6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad	<input checked="" type="checkbox"/>
HS1	Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
HS2	Eliminación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
HS3	Calidad del aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>
HS4	Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>
HS5	Evacuación de aguas residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección frente el ruido (CA-88)	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía	<input checked="" type="checkbox"/>
HE0	Limitación del consumo energético	<input checked="" type="checkbox"/>
HE1	Condiciones para el control de la demanda energética	<input checked="" type="checkbox"/>
HE2	Condiciones de las instalaciones térmicas	<input checked="" type="checkbox"/>
HE3	Condiciones de las instalaciones de iluminación	<input type="checkbox"/>
HE4	Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>
HE5	Generación mínima de energía eléctrica precedente de fuentes renovables	<input checked="" type="checkbox"/>
HE6	Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	<input checked="" type="checkbox"/>



4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

4.1	Manual de Uso y Mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2	Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3	Baja Tensión	<input checked="" type="checkbox"/>
4.4	Normativa municipal	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Anejos a la memoria

5.1	Memoria de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
5.2	Plan de Control de calidad	<input checked="" type="checkbox"/>
5.3	Estudio de Seguridad y Salud	<input checked="" type="checkbox"/>
5.4	Gestión de control de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
5.5	Estudio luminotécnico	<input checked="" type="checkbox"/>
5.6	Accesibilidad cognitiva	<input checked="" type="checkbox"/>
5.7	Plazo de las obras	<input checked="" type="checkbox"/>

II. PLANOS

5.8.1	Cálculo estructural – Secciones de acero	<input checked="" type="checkbox"/>
5.8.2	Cálculo estructural – Placas de anclaje	<input checked="" type="checkbox"/>
	Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
	Plano de emplazamiento	<input type="checkbox"/>
	Plano de urbanización	<input type="checkbox"/>
	Plantas generales	<input checked="" type="checkbox"/>
	Planos de cubiertas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Alzados y secciones	<input checked="" type="checkbox"/>
	Planos de estructura	<input type="checkbox"/>
	Planos de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
	Planos de definición constructiva	<input checked="" type="checkbox"/>
	Memorias gráficas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Otros	<input checked="" type="checkbox"/>

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones facultativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones económicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pliego de condiciones técnicas particulares	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre los materiales	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	<input checked="" type="checkbox"/>

IV. MEDICIONES



V. PRESUPUESTO

Presupuesto aproximado	<input type="checkbox"/>
Presupuesto detallado	<input checked="" type="checkbox"/>



I. MEMORIA



1. Memoria descriptiva



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4 Prestaciones del edificio*. Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio 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.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Utilización, 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.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.



Comunidad
de Madrid

1.1 Agentes

Promotores:	Se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución por encargo del Área de Infraestructuras de Oficinas de Empleo de la Dirección General del Servicio Público de Empleo de la Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid.	
Arquitectos:	Don Fernando Rodríguez-Bermejo Martínez con NIF 5.265.671 M y nº de colegiado en el COAM 10.970, con domicilio en Calle Milán nº 29, 28043 Madrid.	
Directores de obra:	Pendiente de resolución mediante concurso por el promotor.	
Director de la ejecución de la obra:	No procede	
Otros técnicos intervinientes	Instalaciones:	No procede
	Estructuras	No procede
	Telecomunicaciones:	No procede
	Otros:	No procede
Seguridad y Salud	Autor del estudio:	Don Fernando Rodríguez-Bermejo Martínez con NIF 05.265.671 M y nº de colegiado en el COAM 10.970, con domicilio en Calle Milán nº 29, 28043 Madrid.
	Coordinador durante la elaboración del proy.:	Don Fernando Rodríguez-Bermejo Martínez con NIF 05.265.671 M y nº de colegiado en el COAM 10.970, con domicilio en Calle Milán nº 29, 28043 Madrid.
	Coordinador durante la ejecución de la obra:	Pendiente de resolución mediante concurso por el promotor.
Otros agentes:	Constructor:	Pendiente de resolución mediante concurso por el promotor.
	Entidad de Control de Calidad:	Pendiente de resolución mediante concurso por el promotor.
	Redactor del estudio topográfico:	No procede
	Redactor del estudio geotécnico:	Dada la naturaleza de las actuaciones de reforma del local actual no aplica la realización de un estudio geotécnico.
	Redactor de estudio arqueológico:	No procede
	Otros:	No procede



Comunidad
de Madrid

1.2 Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida:

Se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución por encargo del Área de Infraestructuras de Oficinas de Empleo de la Dirección General del Servicio Público de Empleo de la Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid.

Emplazamiento:

La nueva oficina prevista se encuentra situada en planta baja de un edificio residencial sito en la Calle Rafael Alberti nº 2 de Collado Villalba.

Consta de una única planta.

El edificio es exento y de grandes dimensiones. Consta de una planta baja que ocupa en total de la parcela y un bloque superior perimetral de viviendas con varios portales. Se encuentra en una parcela alargada situada entre la calle Rafael Alberti y las vías de ferrocarril y una calle particular de Adif.

Entorno físico:

El local objeto de la reforma se encuentra situado en planta baja de un gran edificio residencial compuesto por un bloque perimetral de viviendas sobre una planta baja que colmata la parcela, entre las calle de Rafael Alberti y terrenos de Renfe y Adif. Actualmente el local está desocupado. Su último uso fue como local de alimentación, supermercado de gran superficie.

Se ha previsto una actuación completa, procediendo a una demolición previa y a una nueva distribución de espacios y fachadas.

El edificio consta de dos plantas de garaje, planta baja de grandes dimensiones y un bloque perimetral de viviendas de tres plantas. Existen varios portales perimetrales. Al local se accede desde la calle Rafael Alberti.

El edificio de viviendas es de ladrillo visto. El local presenta los acabados del antiguo supermercado, una fachada chapada en torno al acceso de público y un monocala de grano grueso en el resto del perímetro.

El local es muy grande y con una compleja geometría resultante de ir recortando la planta general con los diferentes portales, todos ellos muy irregulares. Dimensiones y forma quedan detallados en los planos de estado actual de planta, alzados y sección.

El local dispone de una fachada principal (fachada oeste) abierta a la calle Rafael Alberti, a una plaza conformada por la propia estación de ferrocarril de cercanía. La fachada sur se proyecta a una vía de servicio de Adif y a las vías del ferrocarril y las otras dos fachadas (este y norte) dan a patios interiores del complejo residencial.

Normativa urbanística:

Son de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana de Collado Villalba vigente y el conjunto de las ordenanzas municipales, y más en concreto el API-C9-5

Marco Normativo:

	Obl	Rec
Ley 6/1998, de 13 de Abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.L.1/2000, de 8 de Mayo, TR Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reglamentos de desarrollo de la Ley 1/2000, de 8 de Mayo, por el que se aprueba el TRLOTCENC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Técnico de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Tiene carácter supletorio la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1.346/1976, de 9 de Abril, y sus reglamentos de desarrollo: Disciplina Urbanística, Planeamiento y Gestión).

Planeamiento de aplicación:

Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio	
Instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio	No es de aplicación
Instrumentos de ordenación de los Espacios Naturales Protegidos	No es de aplicación
Instrumentos de Ordenación Territorial	No es de aplicación
Ordenación urbanística	PGOU Collado Villalba, API C9-5 y Ordenanzas municipales
Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	
Normativa Básica y Sectorial de aplicación	No es de aplicación



Aplicación art. 166 TRLOTENc'00 (actos sujetos a licencia)

Obras de construcción o
edificación

Adecuación a la Normativa Urbanística:

ordenanza zonal	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
API-C9-5	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE COLLADO VILLALBA		
Ámbito de aplicación			
Grados			

Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:

Parámetros tipológicos: Condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta
NO SE ALTERA NINGUN PARAMETRO AL TRATARSE DE UNA ADECUACIÓN DE UN LOCAL
EXISTENTE A OFICINA DE EMPLEO

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Superficie de parcela		No se modifican	
Condiciones de parcelación		No se modifican	
Posición de la edificación en la parcela		No se modifican	
Usos		No se modifican	Terciario-Administrativo oficinas.
Chañán		No se modifican	

Parámetros de uso:

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Condiciones de Uso	Plan General de Ordenación Urbana de Collado Villalba	Residencial y otros usos	No se modifica. Oficina de empleo



Parámetros de posición y composición

NO SE ALTERA NINGUN PARAMETRO AL TRATARSE DE UNA ADECUACIÓN DE LOCAL A OFICINA DE EMPLEO

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Altura máxima			
Coefficiente de Edificabilidad			
Retranqueo a alineación oficial			
Retranqueo a linderos laterales			
Retranqueo a lindero posterior			
Índice de ocupación			
Altura libre de pisos			
Cubierta de la edificación			
Construcciones por encima de la cubierta			
Cuerpos salientes			

Parámetros de composición: Condiciones de composición y forma

	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Composición color y forma			Se interviene en las fachadas: chapado cerámico en color crema para la fachada principal y monocapa de grano fino color crema en el resto.
Entrantes y elementos volados	No procede	No procede	
Cubiertas	No procede	No procede	



Materiales de fachada			<p>-Placa cerámica color crema de gran formato tipo Techlam Travertino Pearl.</p> <p>-Monocapa raspado fino color crema tipo Weber</p>
-----------------------	--	--	--

1.3 Descripción del proyecto

Descripción general del edificio:

Oficina de empleo de la Comunidad de Madrid y oficinas SEPE sitas en un local de un edificio residencial de planta baja más tres plantas residenciales.

La oficina se encuentra situada en planta baja. Se accede a la misma por la calle Rafael Alberti y dispone de otras tres salidas de emergencia.

Se trata de una reforma integral que consta de una redistribución espacial completa con espacios para oficina, atención al público y múltiples despachos y sala de formación.

Se prevén instalaciones nuevas de electricidad, climatización, fontanería y saneamiento y contraincendios.

Se reforman también las fachadas.

Clasificación de obra

Según los artículos 232.1 a) y 232.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, este proyecto desarrolla las obras de reforma y adecuación de un bien inmueble ya existente.

Certificado de obra completa

Según los artículos 125.1 y 127.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, este proyecto incluye todas las actuaciones de adecuación de compartimentación interior, revestimientos, pavimentación, instalaciones, etc., necesarias para garantizar la utilización del nuevo local, por lo que comprende una obra completa.



Programa de necesidades:

Se proyecta la distribución necesaria para su adecuación al programa de uso solicitado por el Área de Obras de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con sus requisitos y el tipo de organización interior que requiere el local.

No se prevén trabajos exteriores.

Se divide el local en dos grandes zonas, oficinas de la Comunidad de Madrid y oficinas de SEPE.

Existe un único acceso principal que se abre a dos zonas de espera diferenciadas con un único control. Un gran distribuidor permite el acceso a la zona de la Comunidad de Madrid, situada junto a la entrada y compuesta de una gran zona administrativa y de atención con numerosos puestos de atención, despacho de dirección, salas de reuniones grande y pequeña y zonas de gestión.

Tras esta primera zona se encuentra el SEPE con una distribución muy similar, una gran zona administrativa con puestos de atención, despacho de dirección, salas de reuniones y de gestión.

Existen también unas zonas comunes que se comparten entre ambas instituciones.

Unas zonas públicas constituidas por aseos diferenciados, (masculino, femenino y adaptado), sala de lactancia, cuatro salas de atención personalizada y salas de formación.

Por último, existen otras zonas comunes de uso interno constituidas por aseos para personal (masculino, femenino y adaptado) vestuario y office, así como almacenes y archivos.

Existe por último un completo sistema de recorridos que conecta las diversas zonas de la oficina con todas las salidas existentes.

Cumplimiento del CTE:

Descripción de las prestaciones del edificio según requisitos básicos relacionados con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos 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.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, 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.

Se ha primado la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos. En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.

El local está dotado de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.



Las actuaciones previstas, se ajustan a la Normativa de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, especialmente al Decreto 13/2007 (ver documento 4.2 de la Memoria).

El local es completamente accesible desde su acceso principal a través de los amplios distribuidores. Dispone de aseos adaptados para uso público y de personal, y de puestos de atención específica, dotados de bucles magnéticos.

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Cumplen

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Cumple

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El proyecto contempla la apertura de huecos en fachada, lo que afecta a la estructura del edificio.

La justificación correspondiente queda recogida en la memoria de estructuras anexa.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio 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.

Las actuaciones previstas, se ajustan a la Normativa de Prevención y Protección contra Incendios (CTE-DB-SI y, en caso de ser más restrictivas, las Ordenanzas de Protección de Incendios correspondientes a cada municipio).

No se modifica el acceso para los Bomberos.

Todos los elementos estructurales metálicos se ignifugarán para ser resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio del local, si los hubiese.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.



Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el local, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La oficina reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

La oficina se ha proyectado de tal manera que pueda ser utilizada para su uso de oficina de empleo.

La oficina proyectada 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, permiten su evacuación sin producción de daños.

La oficina dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

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

La oficina dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La nueva iluminación prevista implica la adecuación de la instalación a las necesidades de los usuarios y a su adaptación energética disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Se mejoran las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar.

Se ha tenido en cuenta el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

-



Cumplimiento de otras
normativas específicas:

Estatales:
EHE'99

NCSE'00
EFHE
TELECOMUNICACIONES

REBT

RITE

Otras:

Autonómicas:

Habitabilidad
Accesibilidad
Normas de disciplina
urbanística:
Ordenanzas municipales:
Otras:

Cumplimiento de la norma	
	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
	No procede.
	No procede.
	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.), R.D. 1751/1.998, de 31 de Julio (B.O.E. 5 de Agosto de 1.998).
	-
	-

	Se cumple
	Se cumple
	Se cumple
	Se cumplen
	El proyecto cumple con todos los requisitos exigidos por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en lo que se refiere a la redacción del mismo.
	De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1A).1 del Decreto 462/71 de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.
	De acuerdo con el art 233.5 de la Ley 9/2017 el proyecto se ajusta a las instrucciones técnicas que sean de obligado cumplimiento.



Comunidad
de Madrid

Descripción de la
geometría del edificio:

El local es medianamente regular y se interviene en la totalidad del mismo.
Se trata de una reforma integral que consta de una redistribución espacial completa con espacios para oficina, atención al público y múltiples despachos y salas de formación.
Se prevén instalaciones nuevas de electricidad, climatización, fontanería y saneamiento y contraincendios. Las fachadas también se reforman de manera integral, realizando aperturas de grandes huecos en la fachada sur.

Las zonas previstas de atención al público se distribuyen volcándolas hacia la fachada sur, y los espacios de uso interno hacia la fachada norte. Además, se diseñan espacios polivalentes como salas de formación y de reuniones entre espacios públicos y privados, lo que permite un correcto funcionamiento del programa.

Debido a sus grandes dimensiones, el local presenta tres salidas de emergencia, dando cumplimiento al reglamento de protección contra incendios. Ambos laterales recogen la zona de espera pública, y un aula de formación que regularizan la geometría y la distribución interior de los espacios.

La reforma del local consigue zonas amplias y diáfanas, con espacios interiores (almacenes y aseos) bien organizados, con circulaciones claras y, por consiguiente, con un buen funcionamiento.

Volumen:

El volumen existente no se altera con el presente proyecto de acondicionamiento.

Accesos:

El acceso principal se produce por la calle Rafael Alberti.
Existen otras tres salidas de emergencia perimetrales.

Evacuación:

La evacuación se produce a través del acceso anteriormente mencionado (salida del local) y por otros tres vestíbulos de independencia que desembocan en salidas de emergencia a la calle privada propiedad de Adif y a las zonas comunes del edificio.



PLANTA BAJA	SUPERFICIE
ACCESO	12.54m ²
ZONA DE ESPERA	65.28m ²
CONSULTAS	4.86m ²
CONTROL E INFORMACIÓN	13.29m ²
ZONA DE ESPERA	42.62m ²
CONSULTAS	4.80m ²
DISTRIBUIDOR GENERAL	194.11m ²
RECINTO TÉCNICO Y DE CONTROL	7.96m ²
DISTRIBUIDOR_01	3.24m ²
SALA DE LACTANCIA	12.86m ²
VERTEDERO_01	6.46m ²
DISTRIBUIDOR_02	5.85m ²
ASEO PÚBLICO_01	17.91m ²
ASEO PÚBLICO ADAPTADO	6.79m ²
ASEO PÚBLICO_02	16.57m ²
RECINTO TÉCNICO	14.80m ²
ATENCIÓN AL PÚBLICO (CM)	299.69m ²
ARCHIVO	9.96m ²
DISTRIBUIDOR CM	9.03m ²
PUESTOS DE GESTIÓN	35.07m ²
SALA DE REUNIONES	25.91m ²
DESPACHO DIRECTOR	25.55m ²
SALA DE REUNIONES_01	15.12m ²
SALA DE REUNIONES_02	14.76m ²
OFICINA SEPE	264.61m ²
SALA DE REUNIONES	25.46m ²
ARCHIVO	8.85m ²
PUESTOS DE GESTIÓN	27.41m ²
DESPACHO DIRECTOR	24.57m ²
DISTRIBUIDOR SECUNDARIO	35.09m ²
DISTRIBUIDOR_03	13.93m ²
VERTEDERO_02	2.72m ²
ASEO EMPLEADOS_01	11.26m ²
ASEO ADAPTADO EMPLEADOS	5.20m ²
ASEO EMPLEADOS_02	9.33m ²
VESTUARIO EMPLEADOS	8.49m ²
OFFICE	35.51m ²
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA_SEPE	28.19m ²
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA_CM	27.95m ²
SALA DE USOS VARIOS	32.03m ²
AULA DE FORMACIÓN	97.43m ²
DISTRIBUIDOR_04	3.87m ²
ARCHIVO	7.24m ²
ALMACÉN 2	25.87m ²
ALMACÉN 1	22.80m ²



SALIDA_01	2.08m ²
SALIDA_02	2.16m ²
SALIDA_03	2.16m ²
SUPERFICIE ÚTIL PB. TOTAL:	1589.25m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA PB. TOTAL:	1723.05m ²

Superficie total construida sobre rasante **1.723,05m²**

superficie total construida bajo rasante **0,00 m²**

Superficie construida total 1.723,05m²



Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

A. Sistema estructural:

El proyecto contempla la apertura de huecos en fachada, lo que afecta a la estructura del edificio.

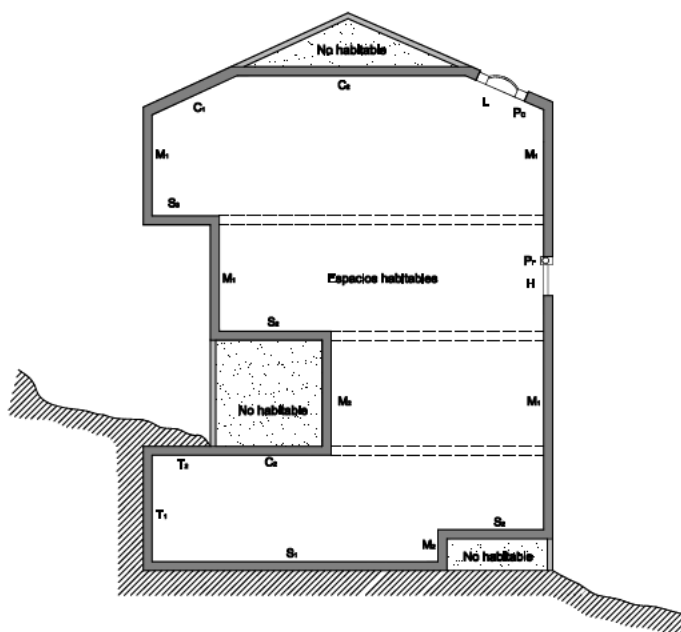
La justificación correspondiente queda recogida en la memoria de estructuras anexa.

B. Sistema envolvente:

Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio (CTE, DB-HE)



Sobre rasante SR	Exterior (EXT)	1. fachadas 2. cubiertas 3. terrazas y balcones	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	4. espacios habitables 5. viviendas 6. otros usos 7. espacios no habitables
Bajo rasante BR	Exterior (EXT)	12. Muros 13. Suelos	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	14. Espacios habitables 15. Espacios no habitables
Medianeras M			16. Espacios habitables 17. Espacios no habitables
Espacios exteriores a la edificación EXE			



B.1 Fachadas

Descripción del sistema:

Fachadas de ladrillo y bloque revestidos.
Se demuele parte de la fachada sur para dotar al local de huecos de iluminación. Requiere la colocación de grandes cargaderos y apoyos verticales que descansarán sobre la cabeza del muro pantalla de sótano.

Parámetros

Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

Salubridad: Protección contra la humedad
Para resolver las soluciones constructivas se tiene en cuenta las características del cerramiento exterior existente y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

Salubridad: Evacuación de aguas
No es de aplicación a este proyecto

Seguridad en caso de incendio
Propagación exterior; resistencia al fuego EI para Comercial y Administrativo.
Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en las fachadas proyectadas. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de planta, fachada y secciones que componen el proyecto. La fachada será al menos EI 60 en una franja igual o superior a 0,50 m en extremos horizontales y 1 m en su extremo vertical.

Seguridad de utilización
La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación.

Aislamiento acústico
Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Limitación de demanda energética
Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en su respectiva zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

Diseño y otros
Acabados descritos en la Memoria Descriptiva.

B.2 Cubiertas

No es de aplicación

B.3 Terrazas y balcones

No es de aplicación

B.4 Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacios habitables



Medianerías con locales colindantes: Ver apartado "Medianerías".

B.5 Paredes interiores sobre rasante en contacto con viviendas

No existen.

B.6 Paredes interiores sobre rasante en contacto con otros usos

Medianerías con locales colindantes: Ver apartado "Medianerías".

B.7 Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables

Medianerías con locales colindantes: Ver apartado "Medianerías".

B.8 Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios habitables

Descripción del sistema: No existen

Parámetros

Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
Nuevo suelo técnico con acabado vinílico.
Salubridad: Protección contra la humedad
No es de aplicación
Salubridad: Evacuación de aguas
No es de aplicación
Seguridad en caso de incendio
El forjado está ya ejecutado.
Seguridad de utilización
No es de aplicación
Aislamiento acústico
Queda descrito en el apartado del Cumplimiento de la DB+HR
Limitación de demanda energética
No es de aplicación
Diseño y otros
No es de aplicación

B.9 Suelos interiores sobre rasante en contacto con viviendas

Descripción del sistema: No existen.

B.10 Suelos interiores sobre rasante en contacto con otros usos

No es de aplicación.

B.11 Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema: Suelo técnico modular sobre forjado existente, pavimento elevado 60x60 en chapa de acero con acabado vinílico.



Parámetros

Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
Nuevo pavimento técnico
Salubridad: Protección contra la humedad
No es de aplicación
Salubridad: Evacuación de aguas
No es de aplicación
Seguridad en caso de incendio
El forjado está ya ejecutado. Pavimento existente.
Seguridad de utilización
No es de aplicación
Aislamiento acústico
Queda descrito en el apartado del Cumplimiento de la DB+HR
Limitación de demanda energética
No es de aplicación
Diseño y otros
No es de aplicación

B.12 Muros bajo rasante

Descripción del sistema:

No es de aplicación.

B.13 Suelos exteriores bajo rasante

Descripción del sistema:

No es de aplicación.

B.14 Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables

Descripción del sistema:

No es de aplicación.

B.15 Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema:

No es de aplicación.

B.16 Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables

Descripción del sistema:

No existen.

B.17 Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema:

No es de aplicación.

B.18 Medianeras

Descripción del sistema:

Las medianeras existentes se trasdosarán al interior de la oficina con doble placa de cartón yeso y aislamiento.

Parámetros

Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo
No es de aplicación al ser existente la medianera
Salubridad: Protección contra la humedad
No es de aplicación al ser existente toda la medianera
Salubridad: Evacuación de aguas
No es de aplicación
Seguridad en caso de incendio
La medianera con otros locales está ya ejecutada.
Seguridad de utilización
Medianera existente.
Aislamiento acústico
Queda descrito en el apartado del Cumplimiento de la DB+HR.
Limitación de demanda energética
No es de aplicación.
Diseño y otros
No es de aplicación.

B.19 Espacios exteriores a la edificación

Descripción del sistema:

No existen.



C. Sistema de compartimentación:

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Descripción del sistema:	
Trasdosado	TRASDOSADO MEDIANERO LOCAL: Trasdosado autoportante de cartón yeso en cerramientos medianeros del local. Compuesto por dos placas de cartón yeso de 15mm sobre perfilera de acero galvanizado o similar de 70mm / 46mm / placa pegada según casos. Contendrá placa de aislamiento de 60mm. de espesor. Podrán ser placas de tipo NORMAL (N) o HIDRÓFUGA (W).
Partición 2	TABIQUERÍA CARTÓN-YESO Tabiquería autoportante formada por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa hidrófuga interior recintos húmedos. Aislamiento interior del tabique de 65mm
Partición 3	TABIQUERÍA CUARTOS HÚMEDOS: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa de yeso laminado hidrófuga en cara interior de cuartos húmedos. Aislamiento interior del tabique de 65mm
Partición 4	TABIQUERÍA CASONETO PUERTA CORREDERA P. PRIMERA: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Espesor suficiente para albergar puerta corredera en escalera P1.
Partición 5	MAMPARA: Mampara PRINSA. Mampara TECNIWANDE doble de suelo techo. Tabique Tecniwande de perfilera oculta, modulación estándar de 1000 o 1200 mm y espesor total de 82 mm. Estructura interior y exterior de aluminio extrusionado, calidad según norma 6063 y dureza T5, según norma UNE EN573-3. Perfilera vista acabada en aluminio anodizado en su color. Mampara compuesta por dos vidrios laminados de seguridad 3+3 mm con butiral transparente separados modularmente con junquillos de aluminio y cámara central de 50mm.
Parámetros	
Descripción de los parámetros determinantes para la elección de los sistemas de particiones: Ruido, Seguridad de incendio, etc	
Partición 1	TRASDOSADO MEDIANERO LOCAL: Trasdosado autoportante de cartón yeso en cerramientos medianeros del local. Compuesto por dos placa de cartón yeso de 15mm sobre perfilera de acero galvanizado o similar de 70mm / 46mm / placa pegada según casos. Contendrá placa de aislamiento de 60mm. de espesor. Podrán ser placas de tipo NORMAL (N) o HIDRÓFUGA (W).
Partición 2	TABIQUERÍA CARTÓN-YESO Tabiquería autoportante formada por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa hidrófuga interior recintos húmedo aislamiento interior de 65mm



Partición 3	TABQUERIA CUARTOS HÚMEDOS: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa de yeso laminado hidrófugo en cara interior de cuartos húmedos y aislamiento interior de 65mm
Partición 4	TABQUERIA CASONETO PUERTA CORREDERA P. PRIMERA: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Espesor suficiente para albergar puerta corredera en escalera P1.
Partición 5	MAMPARA: Mampara tipo PRINSA O SIMILAR. Mampara TECNIWANDE doble de suelo techo. Tabique Tecniwande de perfilera oculta, modulación estándar de 1000 o 1200 mm y espesor total de 82 mm. Estructura interior y exterior de aluminio extrusionado, calidad según norma 6063 y dureza T5, según norma UNE EN573-3. Perfilera vista acabada en aluminio anodizado en su color. Mampara compuesta por dos vidrios laminados de seguridad 3+3 mm con butiral transparente separados modularmente con junquillos de aluminio y cámara central de 50mm.

D. Sistema de acabados:

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos exteriores	Descripción del sistema:
Revestimiento 1	Aplacado cerámico gran formato tipo Techlam
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Revestimiento 1	Revestimiento monocapa
Revestimientos interiores	Descripción del sistema:
Revestimiento 1	Pintura en paramentos y techos.
Revestimiento 2	Alicatado rectificado.
Revestimiento 3	Frentes de cocina alicatados.
Revestimiento 4	Falso techo sala de lactancia, office y distribuidores planta baja.
Revestimiento 5	Recintos húmedos planta baja.
Revestimiento 6	Fajeado de cartón yeso.
Revestimiento 7	Falso techo de madera.
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Revestimiento 1	Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional sobre paramentos verticales en color blanco.
Revestimiento 2	Alicatado de azulejo rectificado blanco mate MARMI CHINA PORCELANOSA 45x120 cm. colocado en vertical. O similar.
Revestimiento 3	Frente de cocina y sala de lactancia alicatado. PORCELANOSA Modelo DECO MATT LINE 60x150 cm, color blanco colocado en vertical. O similar.
Revestimiento 4	ESPERA, DISTRIBUIDORES, ZONAS ADMINISTRATIVAS, OFFICE, SALA DE FORMACIÓN Y SALA DE LACTANCIA Falso techo metálico modular de perfilera semivista T -15 Chapa prelacada en color blanco satinado con superficie perforada. Perfilera vista fabricada en chapa de acero galvanizado y acabado en el mismo color que el panel. Aislamiento acústico, velo negro termoadherido en la cara oculta del panel. Clasificación al fuego: Clase A2 S1 d0.



Revestimiento 5	<u>RECINTOS HÚMEDOS: ASEOS Y RECINTO DE LIMPIEZA</u> Falso techo registrable de placas de yeso laminado, en placa vinílica hidrófuga blanca 600x600x10 mm, suspendido de perfilera vista.
Revestimiento 6	Nueva faja de cartón yeso en encuentro de falso techo existente con mampara.
Revestimiento 7	<u>DESPACHOS DIRECCIÓN, SALAS DE REUNIÓN Y DE ATENCIÓN PERSONALIZADA</u> <u>TECHO MADERA PERFILERÍA OCULTA ACÚSTICO ROSOUND.</u> Falso techo de madera acústico con perfilera oculta. Panel acústico con cavidades de absorción formadas por la superposición de las diferentes capas de las que se compone el material. Cara vista de melamina en diferentes acabados. Grosos 16mm. Clase B S2 d0.
Solados	Descripción del sistema:
Solado 1	Suelo técnico elevado de acero con acabado en loseta vinílica tipo Bolon o en rollo
	Suelo técnico elevado de acero con acabado en loseta vinílica tipo Bolon o en rollo
	Parámetros que determinan las previsiones técnicas
Solado 1	No es de aplicación.
Cubierta	Descripción del sistema:
Cubierta 1	No se modifica.

E. Sistema de acondicionamiento ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad	No es de aplicación.
HS 2 Recogida y evacuación de residuos	No es de aplicación.
HS 3 Calidad del aire interior	Queda recogido en Memoria.

F. Sistema de servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua	El local dispone de acometida independiente de agua.
Evacuación de agua	El saneamiento del local se conectará a la red general del edificio.
Suministro eléctrico	El local dispone de acometida independiente.
Telefonía	El local dispone de acometida independiente.
Telecomunicaciones	El local dispone de acometida independiente.
Recogida de basura	No es de aplicación.
Otros	-

1.4 Prestaciones del edificio

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.



Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio 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.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	ME / MC	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.
		Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No existen
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No existen
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No existen
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No existen
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No existen
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No existen
Funcionalidad		Utilización	ME	No existen
		Accesibilidad	Decreto 293/2009 Normas para la Accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía	No existen
		Acceso a los servicios	Medidas mínimas de Accesibilidad en los edificios (BOE nº122, 23-V-1989)	No existen



Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos 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.
Limitaciones de uso de las dependencias:	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.
Limitación de uso de las instalaciones:	Las instalaciones podrán destinarse tan sólo al uso previsto en el presente proyecto.



2. Memoria constructiva

Descripción de las soluciones adoptadas



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento.

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



Comunidad
de Madrid

2.1. Sustentación del edificio¹

NO PROCEDE.

2.2 Sistema estructural

No se modifica de forma alguna la estructura general del edificio.

Las acciones consideradas en la edificación siguen la Normativa NBE-AE-88.

Tan sólo se desmonta parte de la fachada sur de bloque armado para poder colocar ventanales, colocando cargaderos de grande dimensiones y soportes metálicos apoyados sobre la cabeza del muro pantalla de sótano.

2.3 Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

Definición constructiva de los subsistemas:

Definición constructiva de los subsistemas					
Sobre rasante SR	EXT	Fachadas cubiertas		Bloque o ladrillo revestido y trasdosado interiormente	
		terrazas		No es de aplicación.	
		balcones		No es de aplicación.	
				No es de aplicación.	
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables	No existen	
			viviendas	No existen.	
			otros usos	No existen	
		suelos en contacto con	espacios no habitables	Portales, medianeras de ladrillo trasdosadas interiormente con yeso laminado	
			espacios habitables	No es de aplicación.	
			viviendas	No es de aplicación.	
otros usos	No es de aplicación.				
espacios no habitables	Garajes: no se modifican.				
Bajo rasante BR	EXT	Muros		No es de aplicación.	
		Suelos		No es de aplicación.	
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables	No es de aplicación.	
			Espacios no habitables	No es de aplicación.	
		suelos en contacto	Espacios habitables	No es de aplicación.	
			Espacios no habitables	No es de aplicación.	
	Medianeras M		Medianeras existentes revestidas por el interior del local mediante trasdosado autoportante de 2 placas de pladur N de 15 mm y perfil de 70mm. y aislamiento.		
	Espacios exteriores a la edificación EXE		No es de aplicación.		

¹ Este apartado, si bien está incluido en la memoria de estructuras, debe cumplimentarse en este momento al formar parte del proyecto básico, tal y como se establece en el Anejo I del CTE.



Comunidad
de Madrid

Comportamiento de los subsistemas:

				Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:		
				Peso propio Acción permanente DB SE-AE	Viento Acción variable DB SE-E	Sismo Acción accidental DB SE-AE
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		3,44 kn/ m²	0.45 kN/m²	-
		Cubiertas		-	-	-
		terrazas		-	-	-
		balcones		-	-	-
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables	-	-	-
			viviendas	-	-	-
			otros usos	-	-	-
		suelos en contacto con	espacios no habitables	-	-	-
			espacios habitables	-	-	-
			viviendas	-	-	-
otros usos	-	-	-			
espacios no habitables	-	-	-			
Bajo rasante BR	EXT	Muros		-	-	-
		Suelos		-	-	-
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables	-	-	-
			Espacios no habitables	-	-	-
		suelos en contacto	Espacios habitables	-	-	-
			Espacios no habitables	-	-	-
Medianeras M				-	-	-
Espacios exteriores a la edificación EXE				-	-	-

				Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:		
				Fuego Propagación exterior, accesibilidad por fachada DB SI	Seguridad de uso DB SU 1-3	Evacuación de agua
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		La fachada será al menos EI 90 en una franja igual o superior a 0,50 m en extremos horizontales y 1 m en su extremo vertical.	Según CTE	No es de aplicación
		cubiertas		-		
		terrazas		-		
		balcones		-		
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables			
			viviendas			
			otros usos			
		suelos en contacto con	espacios no habitables			
			espacios habitables			
			viviendas			
Bajo rasante BR	EXT	Muros				No es de aplicación
		Suelos				
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables			
			Espacios no habitables			
		suelos en contacto	Espacios habitables			
			Espacios no habitables			
Medianeras M				Las medianeras y muros divisorios con otros locales ya están ejecutados, según el caso, con ladrillo macizo de ½ pie o bloque que trasdosaremos con dos placas de pladur N de 15 mm sobre perfilera de 70 mm al menos por la cara expuesta al fuego, siendo al menos EI 90, según marca la Norma.		
Espacios exteriores a la edificación EXE				No existen	No existen	No existen



Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:					
Comportamiento frente a la humedad DB HS 1				Aislamiento acústico	Aislamiento térmico Limitación de demanda energética DB HE 1
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		Queda descrito en el apartado correspondiente del CTE	Queda descrito en el apartado correspondiente del CTE
		cubiertas			
		terrazas			
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas		Queda descrito en el apartado correspondiente del CTE
			otros usos espacios no habitables		
		suelos en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios no habitables		
Bajo rasante BR	EXT	Muros Suelos		No es de aplicación	
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables Espacios no habitables	No es de aplicación	No es de aplicación
		suelos en contacto	Espacios habitables Espacios no habitables	No es de aplicación	
	Medianeras M				Queda descrito en el apartado correspondiente del CTE
Espacios exteriores a la edificación EXE				No es de aplicación	



2.4 Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

A continuación, se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones siguientes, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Particiones	Descripción	Comportamiento ante fuego DB SI Resistencia al fuego	Aislamiento acústico NBE CA-88 Protección contra el ruido
Partición 1	TRASDOSADO MEDIANERO LOCAL: Trasdoso autoportante de cartón yeso en cerramientos medianeros del local. Compuesto por dos placas de cartón yeso de 15mm sobre perfilera de acero galvanizado o similar de 70mm / 46mm / placa pegada según casos. Contendrá placa de aislamiento de 60mm. de espesor. Podrán ser placas de tipo NORMAL (N) o HIDRÓFUGA (W).	No separa sectores	> 48 dBA
Partición 2	TABIQUERÍA CARTÓN-YESO Tabiquería autoportante formada por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa hidrófuga interior recintos húmedos. Aislamiento interior de 65mm.	No separa sectores	> 43 dBA
Partición 3	TABIQUERÍA CUARTOS HÚMEDOS: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Placa de yeso laminado hidrófugo en cara interior de cuartos húmedos. Aislamiento interior de 65mm	No separa sectores	>43 dBA
Partición 4	TABIQUERÍA CASONETO PUERTA CORREDERA P. PRIMERA: Tabiquería autoportante formado por montantes de acero galvanizado o similar de 70mm con dos placas de yeso laminado a ambos lados de 15mm de espesor. Espesor suficiente para albergar puerta corredera en escalera P1.	No separa sectores	
Partición 5	MAMPARA: Mampara PRINSA TECNIWANDE doble de suelo techo O SIMILAR. Tabique Tecniwande de perfilera oculta, modulación estándar de 1000 o 1200 mm y espesor total de 82 mm. Estructura interior y exterior de aluminio extrusionado, calidad según norma 6063 y dureza T5, según norma UNE EN573-3. Perfilera vista acabada en aluminio anodizado en su color. Mampara compuesta por dos vidrios laminados de seguridad 3+3 mm con butiral transparente separados modularmente con junquillos de aluminio y cámara central de 50mm.	No separa sectores	



2.5 Sistemas de acabados

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad (los acabados aquí detallados, son los que se ha procedido a describir en la memoria descriptiva)

Acabados

Revestimientos exteriores

Revestimientos interiores

Solados

Cubierta

otros acabados

Acabados

Revestimientos exteriores

Revestimientos interiores

Solados

Cubierta

otros acabados

Acabados

Revestimientos exteriores

Revestimientos interiores

Solados

Cubierta

otros acabados

Habitabilidad	
Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación DB HE 3	
Revestimientos exteriores	Acabado cerámico de gran formato tipo Techlam en fachada principal y monocapa grano fino en resto de fachadas
Revestimientos interiores	Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional sobre paramentos verticales en color blanco. Alicatado de azulejo rectificado blanco mate MARMI CHINA PORCELANOSA 45x120 cm. colocado en vertical. O similar. Frente de cocina y sala de lactancia alicatado. PORCELANOSA Modelo DECO MATT LINE 60x150 cm, color blanco colocado en vertical. O similar. Panelados de madera en zonas puntuales <u>OFFICE, SALA DE LACTANCIA Y DISTRIBUIDORES Y OFICINAS</u> Falso techo metálico modular de perfilera semivista T -15. Chapa prelacada en color blanco satinado con superficie perforada. Perfilera vista fabricada en chapa de acero galvanizado y acabado en el mismo color que el panel. Aislamiento acústico, velo negro termoadherido en la cara oculta del panel. Clasificación al fuego: Clase A2 S1 d0. <u>RECINTOS HUMEDOS: ASEOS Y RECINTO DE LIMPIEZA</u> Falso techo registrable de placas de yeso laminado, en placa vinílica hidrófuga blanca 600x600x10 mm, suspendido de perfilera vista. Nueva faja de cartón yeso en encuentro de falso techo existente con mampara. <u>DESPACHOS DIRECCIÓN, REUNIONES Y ATENCIÓN PERSONALIZADA</u> TECHO MADERA PERFILERÍA OCULTA ACÚSTICO ROSOUND Falso techo de madera acústico con perfilera oculta. Panel acústico con cavidades de absorción formadas por la superposición de las diferentes capas de las que se compone el material. Cara vista de melamina en diferentes acabados. Grosos 16mm. Clase B S2 d0.
Solados	Suelo técnico desmontable en oficina y no desmontable en aseos con acabados vinílico, en rolo en aseos y archivos y en loseta Bolon en el resto
Cubierta	No es de aplicación.
otros acabados	No es de aplicación.

Seguridad	
Reacción al fuego y Propagación exterior DB SI 2	
Revestimientos exteriores	Según apartado correspondiente CTE
Revestimientos interiores	
Solados	
Cubierta	
otros acabados	

Funcionalidad	
No es de aplicación en este proyecto	
Revestimientos exteriores	-
Revestimientos interiores	-
Solados	-
Cubierta	-
otros acabados	-



2.6 Sistemas de acondicionamiento de instalaciones

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

Protección contra-incendios
Anti-intrusión
Pararrayos
Electricidad
Alumbrado
Ascensores
Transporte
Fontanería
Evacuación de residuos líquidos y sólidos
Ventilación
Telecomunicaciones
Instalaciones térmicas del edificio
Suministro de Combustibles
Ahorro de energía
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica
Otras energías renovables

Datos de partida (Descrito pormenorizadamente en anexo de memoria y planos)	
Ver memoria y planos PCI.	
No es de aplicación.	
No es de aplicación.	
Ver anexo de memoria de instalación eléctrica.	
-	
Ver anexo de memoria de instalaciones de fontanería	
Ver anexo de memoria de instalaciones de saneamiento	
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización	
Ver anexo plano de voz y datos	
No es de aplicación.	
No es de aplicación.	
No es de aplicación.	
No es de aplicación.	

Protección contra-incendios
Anti-intrusión
Pararrayos
Electricidad
Alumbrado
Ascensores
Transporte
Fontanería
Evacuación de residuos líquidos y sólidos
Ventilación
Telecomunicaciones
Instalaciones térmicas del edificio
Suministro de Combustibles
Ahorro de energía
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica
Otras energías renovables

Objetivos a cumplir (Descrito pormenorizadamente en anexo de memoria y planos)	
Garantizar cumplimiento Código Técnico	
Delimitación de los límites de la propiedad	
No es necesaria su instalación, según DB-SU	
Ver anexo de memoria de instalación eléctrica	
-	
Ver anexo de memoria de instalaciones de fontanería	
Ver anexo de memoria de instalaciones de saneamiento	
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización	

Protección contra-incendios
Anti-intrusión
Pararrayos
Electricidad
Alumbrado
Ascensores
Transporte
Fontanería
Evacuación de residuos líquidos y sólidos
Ventilación
Telecomunicaciones
Instalaciones térmicas del edificio
Suministro de Combustibles
Ahorro de energía

Prestaciones (Descrito pormenorizadamente en anexo de memoria y planos)	
Ver memoria y planos PCI.	
No es de aplicación.	
No es necesaria su instalación, según DB-SU	
Ver anexo de memoria de instalación eléctrica	
-	
Ver anexo de memoria de instalaciones de fontanería.	
Ver anexo de memoria de instalaciones de saneamiento.	
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización.	
Ver anexo de memoria de instalaciones de electricidad y datos.	
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización.	
Ver anexo memoria de instalaciones de climatización.	



Comunidad
de Madrid

Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica
Otras energías renovables

No es de aplicación.
No es de aplicación.

Protección contra-incendios
Anti-intrusión
Pararrayos
Electricidad
Alumbrado
Ascensores
Transporte
Fontanería
Evacuación de residuos líquidos y sólidos
Ventilación
Telecomunicaciones
Instalaciones térmicas del edificio
Suministro de Combustibles
Ahorro de energía
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica
Otras energías renovables

Bases de cálculo (Descrito pormenorizadamente en anexo de memoria y planos)
Ver cumplimiento CTE DB-SI.
No es de aplicación.
No es de aplicación.
Ver anexo de memoria de instalación eléctrica.
No es de aplicación.
Ver anexo de memoria de instalaciones de fontanería.
Ver anexo de memoria de instalaciones de saneamiento.
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización.
Ver anexo de memoria de instalaciones de electricidad y datos.
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización.
Ver anexo de memoria de instalaciones de climatización.
No es de aplicación.
No es de aplicación.

2.7 equipamiento

Definición de aseos

	Definición
Baños	Se disponen aseo de uso público y de uso para personal. Los aseos de uso público se componen de locales diferenciados por sexo y adaptado con 6 cabinas en total y 6 lavabos más el aseo adaptado. Los aseos para personal disponen también de locales diferenciados por sexo y un tercero de tipo adaptado con 4 cabinas y 5 lavabos más el aseo adaptado.



3. Cumplimiento del CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.



3. Cumplimiento del CTE

- DB-SE 3.1 Exigencias básicas de seguridad estructural
- DB-SI 3.2 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
 - SI 1 Propagación interior
 - SI 2 Propagación exterior
 - SI 3 Evacuación
 - SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
 - SI 5 Intervención de bomberos
 - SI 6 Resistencia al fuego de la estructura
- DB-SU 3.3 Exigencias básicas de seguridad de utilización
 - SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
 - SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - SU5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
 - SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
 - SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
 - SU9 Accesibilidad
- DB-HS 3.4 Exigencias básicas de salubridad
 - HS1 Protección frente a la humedad
 - HS2 Eliminación de residuos
 - HS3 Calidad del aire interior
 - HS4 Suministro de agua
 - HS5 Evacuación de aguas residuales
- DB-HR 3.5 Exigencias básicas de protección frente el ruido
- DB-HE 3.6 Exigencias básicas de ahorro de energía
 - HE0 Limitación del consumo energético
 - HE1 Condiciones para el control de la demanda energética
 - HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
 - HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
 - HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
 - HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
 - HE6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos



3.1. Seguridad estructural



El cumplimiento a la seguridad estructural se expone como documentos adjuntos a este Proyecto.



3.2. Seguridad en caso de incendio



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas



DB-SI 3.2 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- DB-SI / Seguridad en caso de incendio.
- Las prescripciones del R.D. 1942/1993.
- Normas UNE de referencia de los reglamentos de aplicación.

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

1) Compartimentación

Se garantiza el confinamiento y control de un posible incendio, así como la evacuación de los ocupantes, cumpliendo lo que estable el CTE. El CTE asimila el uso administrativo, ya que se desarrollan actividades de clasificación, organización y distribución de material. Es una Unidad de Reparto postal y paquetería.

Constituye un único sector de incendios, su superficie construida es menor que 2.500 m² (Tabla 1.1_CTE_SI1).

La compartimentación en sectores de incendios, es la siguiente:

ACCESO	12.54m ²	1
ZONA DE ESPERA	65.28m ²	1
CONSULTAS	4.86m ²	1
CONTROL E INFORMACIÓN	13.29m ²	1
ZONA DE ESPERA	42.62m ²	1
CONSULTAS	4.80m ²	1
DISTRIBUIDOR GENERAL	194.11m ²	1
RECINTO TÉCNICO Y DE CONTROL	7.96m ²	1
DISTRIBUIDOR 01	3.24m ²	1
SALA DE LACTANCIA	12.86m ²	1
VERTEDERO 01	6.46m ²	1
DISTRIBUIDOR 02	5.85m ²	1
ASEO PÚBLICO 01	17.91m ²	1
ASEO PÚBLICO ADAPTADO	6.79m ²	1
ASEO PÚBLICO 02	16.57m ²	1
RECINTO TÉCNICO	14.80m ²	1
ATENCIÓN AL PÚBLICO (CM)	299.69m ²	1
ARCHIVO	9.96m ²	1
DISTRIBUIDOR CM	9.03m ²	1
PUESTOS DE GESTIÓN	35.07m ²	1
SALA DE REUNIONES	25.91m ²	1
DESPACHO DIRECTOR	25.55m ²	1
SALA DE REUNIONES 01	15.12m ²	1
SALA DE REUNIONES 02	14.76m ²	1
OFICINA SEPE	264.61m ²	1
SALA DE REUNIONES	25.46m ²	1
ARCHIVO	8.85m ²	1
PUESTOS DE GESTIÓN	27.41m ²	1
DESPACHO DIRECTOR	24.57m ²	1
DISTRIBUIDOR SECUNDARIO	35.09m ²	1
DISTRIBUIDOR 03	13.93m ²	1
VERTEDERO 02	2.72m ²	1
ASEO EMPLEADOS 01	11.26m ²	1
ASEO ADAPTADO EMPLEADOS	5.20m ²	1
ASEO EMPLEADOS 02	9.33m ²	1
VESTUARIO EMPLEADOS	8.49m ²	1
OFFICE	35.51m ²	1
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA SEPE	32.03m ²	1
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA CM	27.95m ²	1
SALA DE USOS VARIOS	28.19m ²	1
AULA DE FORMACIÓN	97.43m ²	1



DISTRIBUIDOR_04	3.87m ²	1
ARCHIVO	7.24m ²	1
ALMACÉN 2	25.87m ²	1
ALMACÉN 1	22.80m ²	1
SALIDA 01	2.08m ²	1
SALIDA 02	2.16m ²	1
SALIDA 03	2.16m ²	1
SUPERFICIE ÚTIL PB. TOTAL:	1589.25m ²	
SUPERFICIE CONSTRUIDA PB. TOTAL:	1723.05m ²	

2 Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Según la tabla 1.2 de la sección SI1 del CTE, para el uso administrativo y una altura de evacuación en edificio comprendida <15m se justifica una resistencia al fuego de EI 60.

La estructura existente es de hormigón. Los cerramientos (fachada) son de ladrillo o bloque trasdosado interiormente y vidrio y cumple una resistencia al fuego de EI60.

La estructura del establecimiento es de hormigón armado (pilares y vigas) con forjado de losa de hormigón.

Se presupone el cumplimiento de la resistencia al fuego exigida en todos los elementos de hormigón armado, quedando pendiente la comprobación de las características de la estructura para la dirección facultativa.

Descripción del elemento	Material utilizado	Exigido	Válido
Fachada	Ladrillo revestido o bloque	EI 60	SI
Techos	De hormigón armado	EI 60	SI

2) Locales y zonas de riesgo especial

No existen locales de riesgo especial.

Se han diseñado los almacenes y archivos con menos de 100 m2 de volumen.

3) Espacios ocultos

No existen espacios ocultos ni paso de instalaciones a través de los elementos de compartimentación de incendios.

4) Reacción al fuego de los elementos constructivos

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego establecidas en la Tabla 4.1 de la sección SI1 del CTE:

Techos y paredes C-s2, d0 hormigón, ladrillo y yeso laminado
Suelos Efl..... suelo técnico y acabado vinílico
Falsos techos (cara interior) B-s3, d0..... Metálico/Vinílico/Cartón-Yeso

SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1) Medianeras y fachadas

Las medianeras y muros divisorios con el resto del edificio son de bloque de hormigón o de fábrica cerámica trasdosado siempre con cartón yeso al menos por la cara expuesta al fuego, siendo al menos EI 120.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m. Cumple EI90.

2) Cubiertas

No es de aplicación.



SI 3 EVACUACIÓN

2) Cálculo de la ocupación DB-SI. CTE

A efectos del cálculo de la ocupación, aplicaremos lo establecido en el capítulo 2: Cálculo de la ocupación, de la Sección SI 3: Evacuación de ocupantes, del DB-SI / Seguridad en caso de incendio:

PLANTA BAJA

PLANTA BAJA	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
ZONA DE ESPERA	65.28m ²	34
CONSULTAS	4.86m ²	2
CONTROL E INFORMACIÓN	13.29m ²	2
ZONA DE ESPERA	42.62m ²	22
CONSULTAS	4.80m ²	2
DISTRIBUIDOR GENERAL	194.11m ²	NULA
RECINTO TÉCNICO Y DE CONTROL	7.96m ²	NULA
DISTRIBUIDOR 01	3.24m ²	NULA
SALA DE LACTANCIA	12.86m ²	2
VERTEDERO 01	6.46m ²	NULA
DISTRIBUIDOR 02	5.85m ²	NULA
ASEO PÚBLICO 01	17.91m ²	7
ASEO PÚBLICO ADAPTADO	6.79m ²	3
ASEO PÚBLICO 02	16.57m ²	6
RECINTO TÉCNICO	14.80m ²	NULA
ATENCIÓN AL PÚBLICO (CM)	299.69m ²	71
ARCHIVO	9.96m ²	1
DISTRIBUIDOR CM	9.03m ²	NULA
PUESTOS DE GESTIÓN	35.07m ²	6
SALA DE REUNIONES	25.91m ²	10
DESPACHO DIRECTOR	25.55m ²	3
SALA DE REUNIONES 01	15.12m ²	4
SALA DE REUNIONES 02	14.76m ²	4
OFICINA SEPE	264.61m ²	56
SALA DE REUNIONES	25.46m ²	10
ARCHIVO	8.85m ²	1
PUESTOS DE GESTIÓN	27.41m ²	6
DESPACHO DIRECTOR	24.57m ²	3
DISTRIBUIDOR SECUNDARIO	35.09m ²	NULA
DISTRIBUIDOR 03	13.93m ²	NULA
VERTEDERO 02	2.72m ²	NULA
ASEO EMPLEADOS 01	11.26m ²	4
ASEO ADAPTADO EMPLEADOS	5.20m ²	2
ASEO EMPLEADOS 02	9.33m ²	4
VESTUARIO EMPLEADOS	8.49m ²	1
OFFICE	35.51m ²	4
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA SEPE	28.19m ²	3
SALA DE ATENCIÓN PERSONALIZADA CM	27.95m ²	3
SALA DE USOS VARIOS	32.03m ²	4
AULA DE FORMACIÓN	97.43m ²	49
DISTRIBUIDOR 04	3.87m ²	NULA
ARCHIVO	7.24m ²	1
ALMACÉN 2	25.87m ²	1
ALMACÉN 1	22.80m ²	1
SALIDA 01	2.08m ²	NULA
SALIDA 02	2.16m ²	NULA
SALIDA 03	2.16m ²	NULA
SUPERFICIE ÚTIL PB. TOTAL:	1589.25m²	332
SUPERFICIE CONSTRUIDA PB. TOTAL:	1723.05m²	332



2) Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Hay MÁS DE UNA SALIDA de evacuación del local.

El recorrido de evacuación más desfavorable es de **40,86 m inferior a 50 m**.

Según el capítulo 3 de la sección SI-3: Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación, de la Sección SI 3: Evacuación de ocupantes, del DB-SI / Seguridad en caso de incendio. Consta de cuatro salidas de evacuación.

3) Dimensionado de los medios de evacuación

En este apartado se tienen en cuenta los tres tipos de salida que considera el CTE:

Salida de recinto, planta, edificio

De acuerdo con lo establecido en capítulo 4.2 Cálculo, de la Sección SI 3: Evacuación de ocupantes, del DB-SI / Seguridad en caso de incendio, y a efectos de cálculo; la anchura de las puertas y pasos se calcula a razón de:

$$A = P / 200$$

Donde:

P = Número de personas asignadas al elemento de evacuación

A = Anchura de la puerta en m.

Siendo la ocupación de cálculo de **91 personas** en el caso más desfavorable (salida de zona de intervención por salida principal) la anchura mínima será de:

$$A = 91 / 200 = 0,46 \text{ m}$$

La anchura de la salida del local más estrecha es de 0,80 m > 0,46 m.

La anchura mínima reglamentaria de todas las puertas, exceptuando la puerta de acceso al inodoro, en vías de evacuación es de 0,80m.

Las puertas previstas como salida de planta o edificio son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actúa mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Las puertas de apertura automática disponen de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, se dispondrá de puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas anteriormente.

Las puertas previstas para una ocupación superior a 100 personas abren hacia el exterior. También para puertas que sirven a recintos con una ocupación de 50 personas.

5) Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.



d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Todos los medios de alumbrado será señalización fotoluminiscente con inscripción indicadora de normativa UNE o

sello AENOR, marca JALITE o equivalente a elegir por Dirección Facultativa.

6) Alumbrado de emergencia (SU4)

La instalación debe ser fija y proporcionar una iluminación mínima para cumplir con el Reglamento de Baja Tensión 842/2002 y resto de Normativas vigentes.

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.

Los aparatos autónomos se distribuirán al menos entre dos circuitos en todas las áreas y alternando la conexión de éstas según su posición física a dichos circuitos, los cuales se originarán en automáticos de 10 A bipolares (fase-neutro) no considerándose en ningún caso la conexión de más de 12 equipos en el mismo circuito.

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

Las luminarias se situarán a la altura adecuada sobre el nivel del suelo para cumplir con el Reglamento de Baja Tensión 842/2002 y resto de Normativa vigente.

Balizado escaleras y rampas

No hay escaleras ni rampas en el interior de la edificación.

Ver el capítulo de seguridad de utilización.

7) Control de humo de incendio

No es de aplicación.

8) Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

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

Se dispone de un itinerario accesible. Consultar plano de accesibilidad en documentación gráfica.

SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1) Dotación de instalaciones de protección contra incendios

De acuerdo al cumplimiento de lo establecido en la reglamentación de aplicación, o como complemento de estas y a criterio del proyectista, se instala:

Extintores portátiles.....	Eficacia mínima 21A -113 B . Cada 15 metros de recorrido en planta. Co2 para instalaciones.
Bocas de incendio.....	Si. ($S > 2.000m^2$)
Columna seca.....	No le aplica. (Alt. evacuación < 24 m)
Sistema de alarma.....	Si. ($S > 1.000m^2$)
Sistema de detección de incendio.....	Si. ($S > 2.000m^2$)
Hidrantes exteriores.....	No le aplica. ($S < 5.000m^2$)



Extintores móviles:

Se instalan extintores, en número y posición según los planos adjuntos.

Es del tipo de polvo polivalente con una eficacia mínima **21A-113B**, con una capacidad de 6 Kg, para todos los sectores por su Riesgo Intrínseco Bajo.

Se instalan extintores de CO₂ para los cuadros eléctricos de baja tensión, con una capacidad de 5 Kg y una eficacia de **113B**.

Se colocan en paramentos verticales de tal manera que el extremo superior quede comprendido entre 0.8 y 1.2 m del suelo para ser utilizados de forma rápida y fácil; y de forma que el recorrido máximo desde cada punto del establecimiento hasta el extintor más cercano no sea mayor de 15 m.

Se instalará un nuevo sistema de detección y de alarma de incendios que se conectará a la central existente. Este sistema cumplirá con lo especificado en el RD513/517 y con la norma UNE 23007-14.



2) Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

SI 5 INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

1) Condiciones de aproximación y entorno

Al tratarse de la reforma de un local no se alteran las condiciones de aproximación y entorno del edificio.

2) Accesibilidad por fachada

Se asegura la accesibilidad por fachada a través de las puertas de acceso al establecimiento (> 0,80 m de anchura y > 1,20 m de altura).

SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según el capítulo 3 del DB-SI sección SI-6 del CTE; para uso administrativo se considera que la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales de un edificio (forjados, vigas y soportes) es suficiente para alturas de evacuación sobre rasante $h \leq 15$ m, si alcanza los tiempos de resistencia, ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, que a continuación se detallan:

Descripción del elemento	Material utilizado	Exigido	Válido
Forjado de entreplanta sobre rasante	Hormigón	R 90	SI
Muros / pilares	Fábrica cerámica/Hormigón	R 90	SI
Elementos metálicos, pilares, vigas	Hormigón	R 90	SI

1) Instalaciones y mantenimiento de los aparatos y sistemas de protección contra incendios

Todo el material e instalaciones de los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios se ajustarán a las prescripciones del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el cual se aprueba el Reglamento de instalaciones de Protección contra incendios. De igual forma, todos los aparatos, equipos y sistemas sujetos a este Reglamento pasarán las revisiones de mantenimiento y conservación que se establecen en el Apéndice II, y que en el caso que nos ocupa serán:

Extintores de incendio

Cada tres meses - A efectuar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema:

- ➡ Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, sistemas de seguridad, precintos, inscripciones, manguera, etc.
- ➡ Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del depósito de gas impulsor (si todavía está presente en el local), estado de las partes mecánicas (broquete, válvulas, manguera, etc.).

Cada año - Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema:

- ➡ Verificación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con depósito de impulsión (si todavía está presente en el local), estado del agente extintor.
- ➡ Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.
- ➡ Estado de la manguera, broquete o lanza, válvulas y partes mecánicas.



Cada cinco años - Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema:

A partir de la fecha de retimbrado del extintor (y durante tres veces); se retimbrará de acuerdo con la ITC.MIE-AP.5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE N° 149, de 23 de junio de 1.982).

CARGA DE FUEGO

Con el fin de establecer la carga de fuego para esta actividad de tratamiento postal y paquetería, ponderada y corregida; se tiene en cuenta la siguiente ecuación:

Para esta instalación:

$$Q_s = \frac{\sum_i P_i \cdot H_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \text{ (Mcal/m}^2\text{) Donde:}$$

Qs: Es la densidad de carga de fuego (Mjoules/m² - Mcal/m²).

P_i: Es el peso en Kg de cada una de las diferentes materias combustibles.

H_i: Poder calorífico de cada una de las diferentes materias (Mcal/Kg).

C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (para la combustión) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

A: Superficie del local, considerada en m².

Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (para la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio: producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Con tal fin y con la finalidad de aplicación de la ecuación mencionada, se han adoptado para los diferentes materiales (papel/ cartón, madera ordinaria, ropa) los valores que presenta la Comisión de Medio Ambiente y Energía en la tabla de Características Físico-químicas de diversos productos. Se definen las zonas consideradas, según recintos, en el punto 11.3.1. de esta memoria técnica, en una tabla donde aparecen: superficies útiles, uso de cada recinto, sector al que pertenecen y ubicación en planta.

Con el fin de asignar el C_i (Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligro - para la combustión - de cada uno de los productos combustibles (i) que existen en el sector de incendio), se ha considerado tomar valores de C_i para cada combustible considerado en cada sector, la tabla 1.1. del Anexo I del RESCIEI.

El volumen de carga de fuego se estima siempre con condiciones de máxima capacidad tanto de ocupación como de materiales, además, la superficie aplicada en la ecuación es la útil del local



Comunidad
de Madrid

**CARGAS FUEGO EN ZONAS DE
INTERVENCIÓN**

Sector 1 – Uso administrativo 1.132,80 m²

Material	Cantidad en	Gi kg	Poder calorífico qi Mcal/kg	Coficiente por grado de peligrosidad	Ci	Gi x qi x Ci Mcal	
Madera	900		4	1		3.600,0	
Ropa	500		6	1		3.000,0	
Plástico	500		6	1		3.000,0	
Papel	3000		4	1		12.000,0	
					Total	21.000,0	Mcal
Q absoluta						87.780,00	Mjoules
Superficie sector 1						1.132,80	m ²
□ Gi x qi x Ci (Mcal)						21.000	
Riesgo de activación. Ra						1,5	
Qp = □ Gi x qi x Ci x Ra (Mcal) / Superficie						27,81	Mcal/m ²
Qp (MJ/m ²)						116,23	MJ/m ²

Cumple la carga de fuego 116,23 < 425 MJ/m².

El almacén de planta primera tiene una categoría de riesgo medio.

Sector 1 – Archivo / Almacén (P1) 68,07 m²

Material	Cantidad en	Gi kg	Poder calorífico qi Mcal/kg	Coficiente por grado de peligrosidad	Ci	Gi x qi x Ci Mcal	
Madera	100		4	1		400,0	
Ropa	30		6	1		180,0	
Plástico	300		6	1		1.800,0	
Papel	200		4	1		800,0	
					Total	3.180,0	Mcal
Q absoluta						13.292,40,0	Mjoules
Superficie sector 1						68,07	m ²
□ Gi x qi x Ci (Mcal)						3.180	
Riesgo de activación. Ra						1,5	
Qp = □ Gi x qi x Ci x Ra (Mcal) / Superficie						70,07	Mcal/m ²
Qp (MJ/m ²)						292,91	MJ/m ²

Cumple la carga de fuego 292,91 < 425 MJ/m².



JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

1.- Antecedentes.

Se prevé una central de incendios, un sistema de pulsadores y sirenas y nuevas BIE's. En el local actual ya existen tres BIE'2 que se desplazarán, colocando pulsadores y alarmas junto a las mismas.

Se instalará una central de incendios a la que se conectará el nuevo sistema de detección de incendios a base de detectores.

Se proyecta la instalación de detectores ópticos de humo analógicos en ambiente, según la norma UNE 23007-14:2014.

Todo el conexionado eléctrico se efectuará con cable resistente al fuego y se conectará a un único lazo que se incluirá en la nueva central de incendios.

Las señales enviadas por la detección y pulsadores existentes serán gestionadas en la central de detección y alarma del propio local.

2.- Distribución de los detectores automáticos de incendios en ambiente.

Esta instalación se refiere a la instalación de detectores automáticos de incendios a instalar en el nuevo falso techo. La altura de las salas es inferior a 6 m, con una pendiente del techo del 0%.

Los detectores empleados cumplirán la norma UNE-EN 54-7

El número de detectores puntuales de humo y calor se determina de acuerdo con lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A.

Los detectores deben emplazarse de tal manera que sus elementos sensibles se encuentren a menos del 5% superior de la altura de la habitación. Debido a la posible existencia de una capa límite fría, los detectores no deben empotrarse en el techo. Los detectores de calor deben situarse directamente bajo el techo.

Para detectores de tipo puntual, se indica que deben distribuirse de tal forma que ningún punto del techo o de la cubierta quede situado a una distancia horizontal de un detector mayor que los valores Dmax indicada en la tabla A.1.

Si existen gradientes de temperatura desfavorables en la superficie protegida, el penacho de humo ascendente procedente del incendio puede aplastarse y formar una capa antes de llegar al techo. Si la altura de esta capa es previsible, además de los detectores instalados cerca del techo pueden montarse otros detectores a la altura de estratificación esperada.

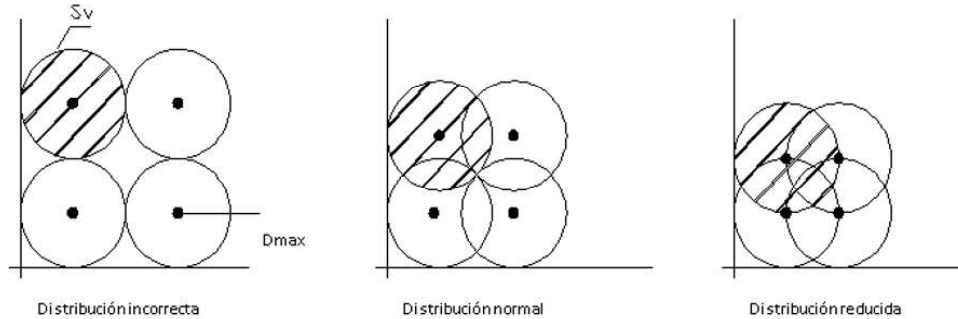
En los pasillos estrechos y espacios de techo con una anchura menor de 3 metros, las distancias entre detectores pueden ser como sigue:

Para detectores de calor, hasta 10m (5m para detección con coincidencias o de los sistemas de extinción);

- Para detectores de humo, hasta 15m (11m para la detección con coincidencias o 7,5m para los sistemas de extinción).
- La distancia horizontal entre el detector y la pared o el techo no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente.
- El área máxima de vigilancia autorizada no debe ser mayor que los valores añadidos indicados en la tabla A.1.

Superficie del local en m ²	Tipo de detector	Altura del local en m	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			Sv (m ²)	Dmax (m)	Sv (m ²)	Dmax (m)
SL ≤ 80	UNE-EN54/7	h ≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE-EN54/7	h ≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL > 30	UNE-EN54/5, clase A1	h ≤ 7,5	20	3,2	40	3,9
	UNE-EN54/5, clase A2, B, C, D, E, F, G	h ≤ 6	20	3,2	40	3,9
SL ≤ 30	UNE-EN54/5, clase A1	h ≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN54/5, clase A2, B, C, D, E, F, G	h ≤ 6	30	3,9	30	3,9

Tabla A.1. Distribución de detectores puntuales de humo y calor.



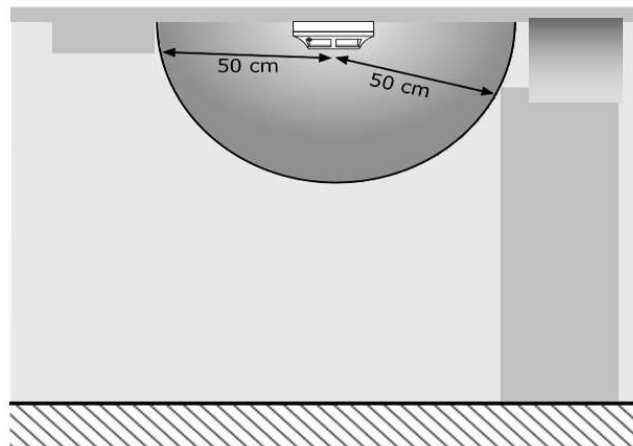
Leyenda

S_v Superficie vigilada

D_{max} Distancia máx. horizontal desde cualquier punto al detector

El área de vigilancia S_v debe corregirse en función del tipo de riesgo. Así, el área protegida por detectores empleados en detección coincidente debe reducirse en, al menos un 30%, y para detectores destinados a activar un sistema fijo de extinción debe reducirse en, al menos, un 50%.

Debe dejarse un espacio libre de 0,5 m como mínimo en todas las direcciones debajo de cada detector.



Todo muro, tabique o estantería de almacenamiento que llegue a menos de 30 cm del techo, deberá considerarse como si llegara al techo y las secciones delimitadas por ellos como locales separados.

No deben instalarse en corrientes de aire procedentes de las instalaciones de aire acondicionado, ventilación o climatización. Si han de montarse a menos de 1 m de cualquier entrada de aire o en puntos donde la velocidad del aire sea mayor de 1 m/s, deberá prestarse especial atención a los efectos de la corriente de aire sobre el detector.

Se instalará un módulo de aislamiento cada 32 elementos como máximo con la finalidad de proteger la instalación contra cortocircuitos y falsas alarmas.

3.- Descripción resumida de la instalación.

Se proyecta un sistema de detección automático de cobertura general en el local. Irán conectados a una nueva central de incendios, que se interconexiónará con la central existente en el edificio.

La central de alarma existente está compuesta por una central de incendios analógicas direccionables Su ubicación es en la sala de vigilancia



Hacia ella convergen las líneas de transmisión información de detectores, pulsadores, etc. La central proporcionará la localización del elemento con alarma, tanto si se encuentra en la zona de los lazos existentes como si se encuentra en los lazos nuevos y en la central nueva.

La central de detección y alarma, cumple en cuanto a su diseño la norma UNE 23007-14 "Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento." La central existente es microprocesada y controla la instalación con plena autonomía.

El sistema de detección de incendios comprende una Unidad Central de Control conectada a los elementos exteriores, incluyendo los de detección de incendios, control y alarma situados en toda el área protegida del edificio.

La fuente de alimentación será estabilizada y ajustable con cargador de baterías e indicador óptico y acústico de avería, que avisa cuando las tensiones se salen de los parámetros establecidos o cuando se origina algún fallo en la red.

La central será la que recoja todas las incidencias del sistema, elementos de campo y realizará la activación de dispositivos.

Todos los detectores de flujo irán conectados al sistema de detección. Lo mismo ocurrirá con todas las señales a transmitir por todos los equipos de protección contraincendios.



4.- Central de incendios.

Se instalará una nueva central de incendios de 2 bucles AE/SA-C2, con capacidad de 125 equipos por bucle, a los que se conectarán los nuevos detectores. Estará dotada de una fuente de alimentación conmutada de 27.2 Vcc de 4A, cargador de baterías de emergencia, 2 baterías de 12V/7Ah y unas dimensiones de 410 mm de alto, 310 mm de ancho y 120 mm de fondo.

Dicha central de incendios se interconexionará con la central existente.



5.- Detectores puntuales de humo y calor.

Sistemas de instalación.

El número de detectores puntuales de humo y calor se determina de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007/14, en su anexo A.

Los detectores deben emplazarse de tal manera que sus elementos sensibles se encuentren a menos del 5% superior de la altura de la habitación. Debido a la posible existencia de una capa límite fría, los detectores no deben empotrarse en el techo. Los detectores de calor deben situarse directamente bajo el techo.

Para detectores de tipo puntual, se indica que deben distribuirse de tal forma que ningún punto del techo o de la cubierta quede situado a una distancia horizontal de un detector mayor que los valores D_{max} indicada en la tabla A.1 y siguientes. La distribución será según se indica en los puntos anteriores y según la documentación gráfica adjunta.

Características de los detectores ópticos de humos.

Los detectores proyectados serán ópticos direccionables.

Los sensores de detección de incendios, de humos y de llamas, deberán cumplir las siguientes características mínimas:

- Exigencias de la norma UNE 23007 y sus anexos.
- Humedad relativa de hasta un 95%.
- Su constitución interna será resistente a la corrosión y a la humedad.
- Protección mínima de IP – 41.
- Comportamiento ante el fuego tipo M1 o equivalente.
- Temperatura de funcionamiento entre –10 y 60 °C.
- Ser compatibles con la central de detección de incendios a la que estén conectados.
- La base de montaje será de tipo bayoneta o similar y deberá permitir el intercambio de detectores del mismo o de otro tipo del fabricante.
- Montaje del detector en la base sin necesidad de herramientas.



* El zócalo estará dotado de una lámpara indicadora, o indicador visual similar, mediante el que se identificará el detector que emita la alarma. También irá dotado de bornas que permitan conectar una lámpara de activación remota.

- Niveles de alarma ajustables.
- Indicadores de niveles de suciedad.
- Nivel de alarma autoajutable en función de la suciedad del sensor.
- Indicadores tipo LED o similar que indiquen el estado del detector.
- Tecnología de comunicación estable con alta inmunidad a todo tipo de interferencias.
- Bajo consumo en reposo.
- Comunicación analógica direccionable.
- Protección antisabotaje.
- Exento de piezas móviles sometidas a desgaste.
- El detector irá marcado con:
- Conformidad con la norma UNE 23007.
- Nombre o marca comercial de la entidad certificadora.
- Tipo de detector de que se trata y clase.
- Alguna marca o código mediante el cual el fabricante pueda identificar, como mínimo, la fecha o lote y lugar de fabricación y el número de versión del software contenido dentro del detector.
- Marcado CE.

6.- Cableado.

Especificaciones del Cableado: Cableado formado por cable bipolar SO2Z1-K (AS+), no propagador de la llama y resistente al fuego, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos

y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 300/500V. Caja de derivación: para colocar en superficie, con conos y tapa de registro. IP-547. Tubo corrugado: canalización de protección de cableado formada por tubo flexible, corrugado, libre de halógenos. IP547.

La sección del cable se ha elegido de acuerdo con la siguiente tabla:

Longitud del lazo	Sección
hasta 1.500 metros	2 x 1.5 mm ²
hasta 2.200 metros	2 x 2.5 mm ²

El cable de alimentación de los equipos auxiliares es del tipo unifilar convencional. Para calcular la sección necesaria calcularemos las caídas de tensión de acuerdo con la fórmula:

$$E=2PL/KSv$$

Donde:

e: caída de tensión en voltios

P: es la potencia $P=V \times i$

L: es la longitud del cable en metros

k: para el cobre 56 y para el aluminio 35

s: sección del cable en mm².

V: tensión en voltios.



El tipo de cable a emplear cumplirá con las normas EN 50265, EN 50266, EN 50267, EN 50268. Manguera libre de halógenos, no propagadora de la llama y no propagadora del incendio de 2 conductores (2 x 1,5 mm²) apantallados con una cinta de aluminio y funda de poliéster, homologada para el sistema algorítmico. Cumplirá además con la norma EN 50200: resistente al fuego.



7.- Condiciones de montaje.

7.1.- Criterios de instalación.

La instalación de los dispositivos de alarma, cableado y equipo principal estará en concordancia tanto con las instrucciones escritas de los fabricantes, requerimientos y normas aplicables como con las prácticas industriales reconocidas para asegurar que la instalación cumple los requerimientos y servicios de las funciones propuestas.

El contratista suministrará además de los equipos y sistemas, todos los conductos, cables, cajas, y similares, necesarios para completar la instalación.

La instalación eléctrica deberá realizarse conforme con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones aplicables vigentes y cumplirá con las disposiciones que se indican a continuación.

Los elementos finales de zona, contarán con resistencias acordes a las especificadas por el fabricante y se dará alimentación eléctrica a aquellos equipos que la precisen.

7.2.- Canalizaciones.

Las canalizaciones y el cableado deben estar realizados de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o circuitos abiertos. Los cables deberán pasarse por áreas de bajo riesgo de incendio. Si fuese necesario pasar cables por otras áreas y una avería en dichos cables pudiera impedir las funciones esenciales del sistema, deberán usarse cables resistentes al fuego. La resistencia mecánica de los cables deberá ser adecuada al método de instalación.

Todas las canalizaciones, cajas de distribución, soportes y colgadores deberán estar ocultos dentro de las áreas terminadas y podrán estar expuestos en las áreas no terminadas.

Todas las canalizaciones superficiales del sistema de detección de incendios serán con clasificación de no propagador de la llama (**UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 50086-2-2**).

Las canalizaciones que deban discurrir enterradas serán conformes a la **UNE-EN 50086-2-4**.

El tubo podrá ser flexible para instalaciones con falso techo y deberá ser rígido en el resto de las áreas protegidas, así como en las verticales.

Las canalizaciones irán siempre sujetas al forjado, según el caso hasta la vertical o proximidad del equipo. No son admisibles canalizaciones descolgadas o con menos de 2 puntos de sujeción por metro lineal.

Todas las cajas de derivación y de registro deberán estar señalizadas, indicando FUEGO (de instalación de incendios) y el número de zona o referencia. Las líneas en su interior deberán estar señalizadas convenientemente, de tal manera que permita la identificación rápida y sencilla de cada línea.

Los tubos empleados en la instalación de detección cuando terminen en una caja de derivación o conexionado, entrarán siempre dentro de la misma.

Las conexiones serán realizadas con bloques de terminales con cada terminal separado suficientemente y con presión de apriete adecuada para ese tipo de bloque terminal.

Las cajas de derivación tendrán unas dimensiones mínimas de 10 x 10 cm.

Se tendrán además las siguientes prescripciones en los montajes de canalizaciones fijas en superficie:

- 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 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos



- Los tubos se colocarán 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%
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm. aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

7.3.- Cableado.

Los cables destinados a transmitir las señales del sistema de alarma de incendios y la alimentación de tensión de 12 ó 24 Vdc del sistema, deberán estar separados de los cables utilizados para otros sistemas mediante canalizaciones independientes.

Los cables utilizados en el sistema de alarma de incendios deberán ser del tipo no propagador del incendio (**UNE-EN 50.266-2-4**), libre de halógenos (**UNE-EN 50.267-2-1**) y de emisión de humos de opacidad reducida (**UNE-EN 50.268**), debiendo satisfacer además los requisitos especificados por el fabricante del sistema de detección y alarma de incendios, prestando especial atención a la capacidad de carga y a la atenuación de las señales de datos.

Se empleará un código de colores diferente para:

Líneas de Lazo (detectores, pulsadores): Ej: Rojo / Negro

Todos los terminales de cable se realizarán con terminales o puntas, no admitiéndose otro sistema.

Las resistencias de final de línea de los circuitos para detección y supervisión serán conectadas en el último dispositivo de la zona.

8.- Mantenimiento.

Debe adoptarse la rutina de mantenimiento siguiente:

a) control diario:

El usuario y/o la propiedad deben asegurarse de que todos los días laborales se compruebe:

- Que el panel indica estado de reposo o que cualquier variación respecto al estado de reposo se incluye en el libro de registro y se comunica cuando proceda al mantenedor autorizado.
- Que cualquier alarma registrada desde el día laborable anterior ha recibido la atención apropiada, y
- Que cuando proceda, el sistema se ha restaurado correctamente después de cualquier desactivación, prueba o silenciamiento.

Cualquier defecto observado debe incluirse en el libro de registro y debe adoptarse la acción correctiva apropiada lo antes posible.

b) Control mensual.

Al menos una vez al mes, el usuario y/o la propiedad debe asegurarse de que:

- Las reservas de papel, tinta o cinta de todas las impresoras son adecuadas y
- Se hace funcionar el dispositivo de pruebas de indicadores y se toma nota de cualquier indicador defectuoso.

Cualquier defecto observado debe incluirse en el libro de registro y debe adoptarse la acción correctiva apropiada lo antes posible.

c) Control trimestral.

Al menos, una vez cada tres meses, el usuario y/o la propiedad deben asegurarse que una persona competente:

- Comprueba todas las anotaciones en el libro de registro y adopta las medidas necesarias para que el sistema quede en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Pone en funcionamiento al menos un detector o pulsador en cada zona para probar si el equipo de control e indicación recibe y muestra la señal correcta, hace sonar la alarma y hace funcionar cualquier otro dispositivo de alarma o auxiliar. Debe adoptarse un procedimiento que asegure que no se realiza ninguna función nociva, como por ejemplo la liberación de producto extintor.
- Comprueba las funciones de monitorización de fallos del equipo de control e indicación.
- Comprueba la capacidad del equipo de control e indicación para hacer que se realice cualquier función de retención o



- liberación de puerta.
- Si es admisible, hace funcionar cualquier enlace con los bomberos o central receptora de alarmas.
 - Realiza todas las comprobaciones y pruebas adicionales especificadas por el instalador, suministrador o fabricante.
 - Investiga si se ha producido cualquier cambio estructural o en la ocupación que pueda haber afectado a los requisitos para el emplazamiento de pulsadores, detectores y alarmas acústicas y, en caso afirmativo, realiza la inspección visual.

Cualquier defecto observado debe incluirse en el libro de registro y debe adoptarse la acción correctiva apropiada lo antes posible.

d) Control anual.

- Al menos, una vez cada año, el usuario y/o la propiedad deben asegurarse que una persona competente:
- Realiza las rutinas de inspección y pruebas establecidas diaria, mensual y trimestralmente.
 - Comprueba el funcionamiento correcto de todos los detectores de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
 - La verificación de los detectores requiere verificar que los componentes de incendio pueden alcanzar y activar el elemento sensor de la cámara del detector para cada uno de los fenómenos físicos que detecta. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector.
 - Aunque deben comprobarse anualmente todos los detectores, es admisible que se pruebe el 25% de los detectores en cada una de las inspecciones trimestrales.
 - Comprueba la capacidad del equipo de control e indicación para realizar cualquier función auxiliar. Debe adoptarse un procedimiento que asegure que no se realiza ninguna función nociva, como por ejemplo la liberación de producto extintor.
 - Realiza una inspección visual para confirmar que todos los accesorios de cables y equipos están seguros, no han sufrido daños y están adecuadamente protegidos.
 - Realiza una inspección visual para comprobar si cambios estructurales o de ocupación han afectado a los requisitos para el emplazamiento de los pulsadores, detectores y alarmas acústicas. La inspección visual debe confirmar también que se conserva un espacio libre de 0.5m como mínimo en todas las direcciones debajo de todos los detectores y que todos los pulsadores están libres y son claramente visibles.
 - Examina y prueba todas las baterías.

Cualquier defecto observado debe incluirse en el libro de registro y debe adoptarse la acción correctiva apropiada lo antes posible.

La vida media de los detectores automáticos de incendio en condiciones normales es de 10 años, transcurridos los cuales debe procederse a su sustitución. Ahora bien, si las condiciones ambientales son más severas y además se encuentran expuestos a muchas variaciones de humedad y elevadas concentraciones de partículas como el serrín, harinas, aceites en suspensión o polvo en general, su tiempo de vida se verá afectado y consecuentemente rebajado drásticamente.

9.- Inspecciones Periódicas.

Según el artículo 22 del Capítulo V del R.D. 513/2017, la instalación que se menciona en el presente proyecto estará sometida a una inspección periódica, al menos, cada **DIEZ AÑOS**, desde el registro o puesta en servicio de la instalación en Industria (según Orden del 12 de marzo de 2014) y será el titular, el que la solicite a un organismo de control acreditado, conforme a los procedimientos establecidos en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, la inspección de sus instalaciones de protección contra incendios, evaluando el cumplimiento de la legislación aplicable.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del organismo de control que ha procedido a la inspección y por el titular de la instalación, quienes conservarán una copia, que estará a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

En caso de que se detecten incumplimientos respecto al presente Reglamento, el organismo de control que ha realizado la inspección fijará los plazos para su subsanación y, en caso de que éstos sean de carácter muy grave o no se corrijan en dichos plazos, lo pondrá en conocimiento de los servicios competentes en materia de industria de la comunidad autónoma.



10.- Cálculo de la distancia máxima entre detectores.

La distancia entre detectores se ha calculado en base a la tabla A1 indicada en la memoria y que a su vez está recogida en la Norma UNE 23007-14:2014

Superficie del local en m ²	Tipo de detector	Altura del local en m	Pendiente ≤ 20°		Pendiente >20°	
			Sv (m ²)	D _{max} (m)	Sv (m ²)	D _{max} (m)
SL ≤ 80	UNE-EN54/7	h ≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE-EN54/7	h ≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL > 30	UNE-EN54/5, clase A1	h ≤ 7,5	20	3,2	40	3,9
	UNE-EN54/5, clase A2, B, C, D, E, F, G	h ≤ 6	20	3,2	40	3,9
SL ≤ 30	UNE-EN54/5, clase A1	h ≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN54/5, clase A2, B, C, D, E, F, G	h ≤ 6	30	3,9	30	3,9

En los pasillos estrechos y espacios de techo con una anchura menor de 3 metros, las distancias entre detectores pueden ser como sigue:

Para detectores de calor, hasta 10m (5m para detección con coincidencias o de los sistemas de extinción);

- Para detectores de humo, hasta 15m (11m para la detección con coincidencias o 7,5 m para los sistemas de extinción).
- La distancia horizontal entre el detector y la pared o el techo no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente.

En base a esta tabla y teniendo en cuenta que cada una de las plantas del centro de salud tiene una altura libre inferior a 6 m. la distancia D_{max} será la siguiente:

- Distancia entre detectores ópticos:
 - 6.3 m para locales con superficie igual o inferior a 80 m²
 - 5.5 m para locales con superficie superior a 80 m²
- Distancia entre detectores termovelocimétricos:
 - 3.9 m para locales con superficie igual o inferior a 30 m²
 - 3.2 m para locales con superficie superior a 30 m²
- Distancia en pasillos.
 - En los pasillos no hay sistemas de extinción, por lo que la distancia máxima de ha mantenido en 15 m.



3.3. Seguridad de utilización



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.



SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior		
<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	
<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	
<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	
<input type="checkbox"/>	Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> . • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario		
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1,200 mm, y ≥ anchura hoja	

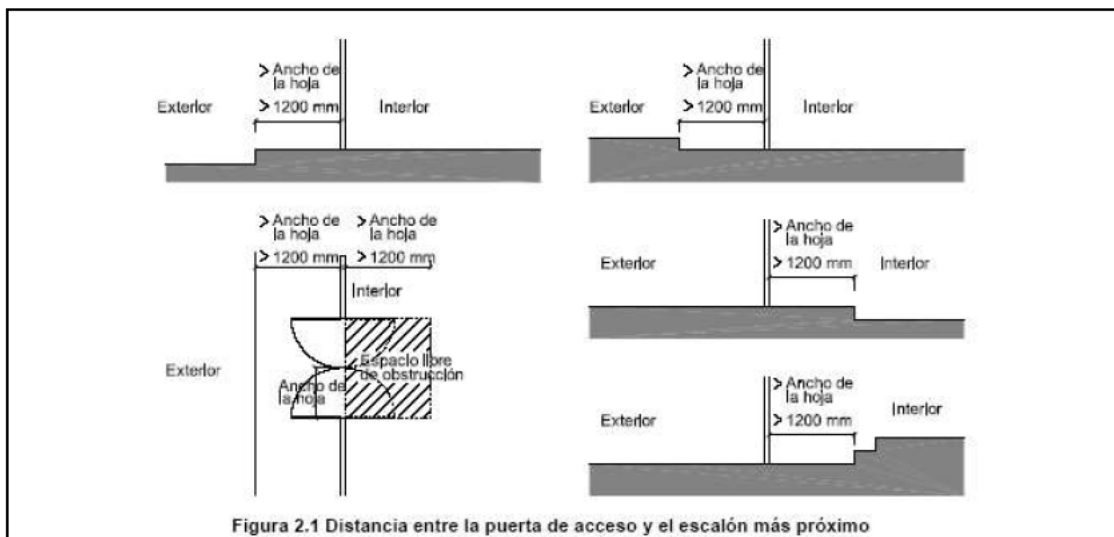


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SU 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles	
	No es de aplicación. No existen desniveles	
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
<input type="checkbox"/>	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	



Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	
<input type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:		
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	$200 \geq H_a \geq 700$ mm	
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	

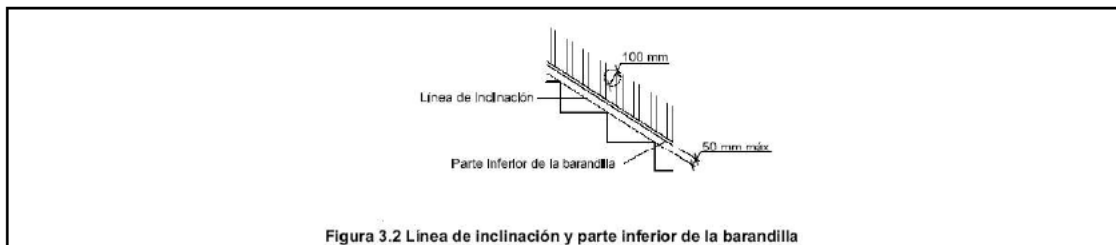


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Escaleras de uso restringido-No existen escaleras de uso restringido.

<input type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo	≥ 800 mm	
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	
Ancho de la huella	≥ 220 mm	
<input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	

- ☐ Mesetas partidas con peldaños a 45°
- ☐ Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)



Figura 4.1 Escalones sin tabica



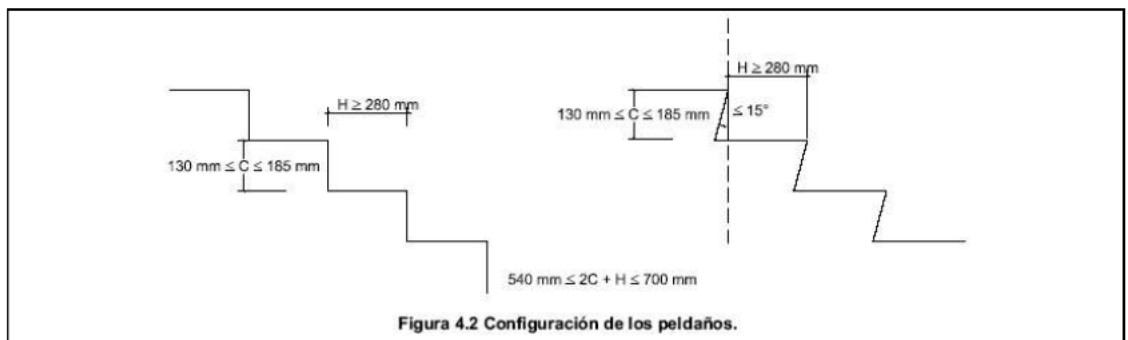
SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

No es de aplicación. No existen escaleras de uso general

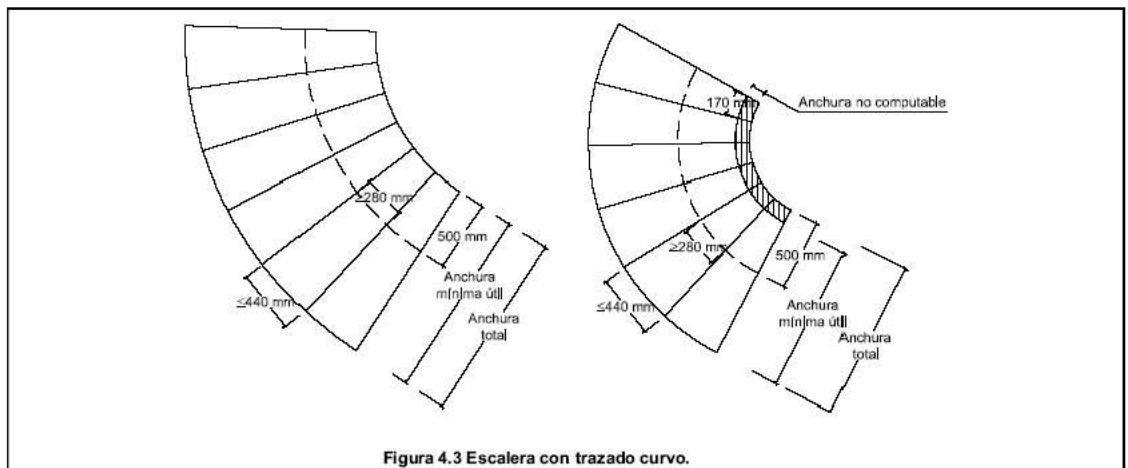
☐ tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	
contrahuella	$130 \geq H \geq 185 \text{ mm}$	
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	



☐ escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-



☐ escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)

☐ escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite



SU 1.4. Escaleras y rampas

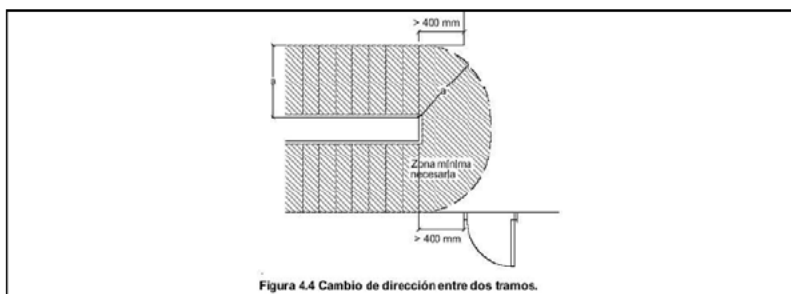
Escaleras de uso general:

No es de aplicación.

	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20$ m	
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera).	El radio será constante	
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \geq huella en las partes rectas	
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1000 mm	
<input type="checkbox"/> otros	1000 mm	

Escaleras de uso general: Mesetas

<input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
• Anchura de las mesetas dispuestas	\geq anchura escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	
<input type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
• Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	



Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

<input type="checkbox"/> en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	
<input type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.	

Pasamanos intermedios.

<input type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	
<input type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir

<input type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		



SU 1.4. Escaleras y rampas

Rampas : No existen.

		CTE	PROY
<input type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$
<input type="checkbox"/>		usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$
<input type="checkbox"/>		circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$
	Tramos:	longitud del tramo:	
<input type="checkbox"/>		rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$
		ancho del tramo:	
		ancho libre de obstáculos	ancho en función de DB-SI
		ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	
<input type="checkbox"/>		rampa estándar:	
		ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$
		usuario silla de ruedas	
<input type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:	
<input type="checkbox"/>		ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$
<input type="checkbox"/>		longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$
		entre tramos con cambio de dirección:	
<input type="checkbox"/>		ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq \text{ancho rampa}$
<input type="checkbox"/>		ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$
	Pasamanos	pasamanos continuo en un lado	
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado (PMR)	
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>		separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$
		características del pasamanos:	
<input type="checkbox"/>		Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir	
<input type="checkbox"/>	Escalas fijas		
<input type="checkbox"/>	Anchura	$400 \text{ mm} \leq a \leq 800 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	$d \leq 300 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	$d \geq 750 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	
	protección adicional:		
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	$h > 4 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9 \text{ m}$	

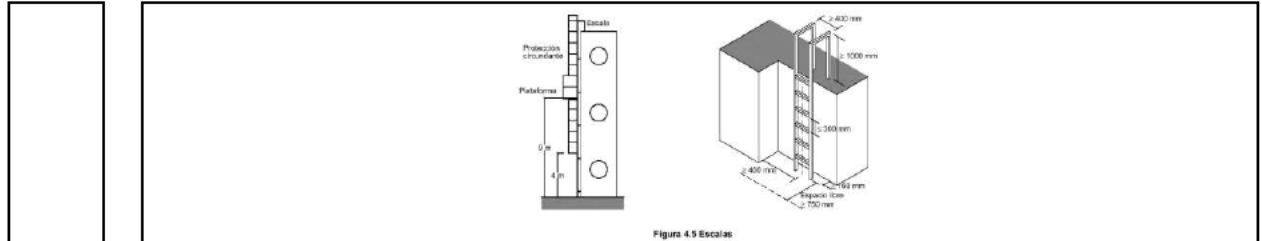


Figura 4.5 Escaleras

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza de los acristalamientos exteriores. No es de aplicación. Ningún acristalamiento está a más de 6,00m de la rasante exterior

limpieza desde el interior:

<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1,300$ mm	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	

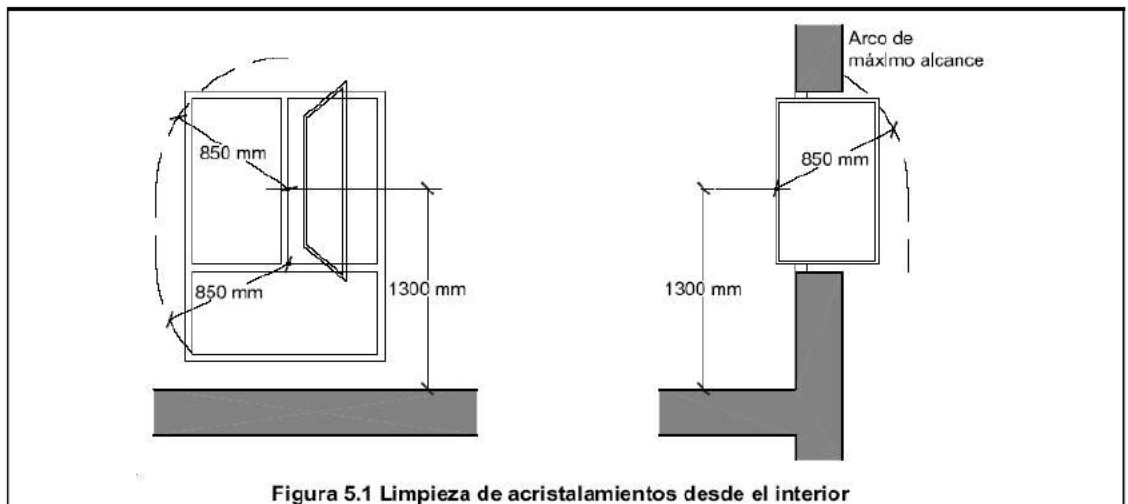


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1,200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

SU2.1 Impacto

con elementos fijos

		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	$\geq 2,100$ mm	2,60 m	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	$\geq 2,200$ mm	2,90 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					$\geq 2,000$ mm	2,10
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					$> 2,200$ mm	2,75m-rótulo
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	<15mm-señalética
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.						

con elementos practicables

<input type="checkbox"/>	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)	
<input type="checkbox"/>	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	

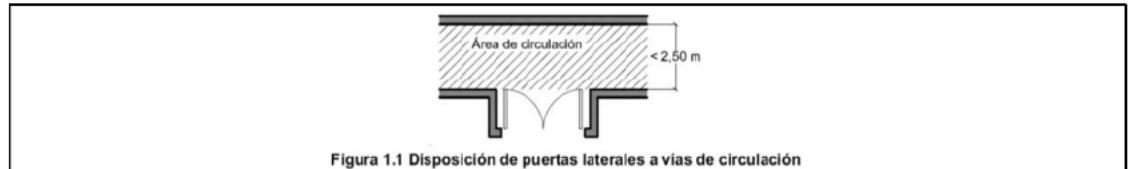


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles

- ☒ Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección

Tabla 1.1

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección

Norma: (UNE EN 12600:2003)

- ☐ diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$
- ☐ diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$
- ☐ resto de casos

- ☐ duchas y bañeras:

partes vidriadas de puertas y cerramientos

áreas con riesgo de impacto

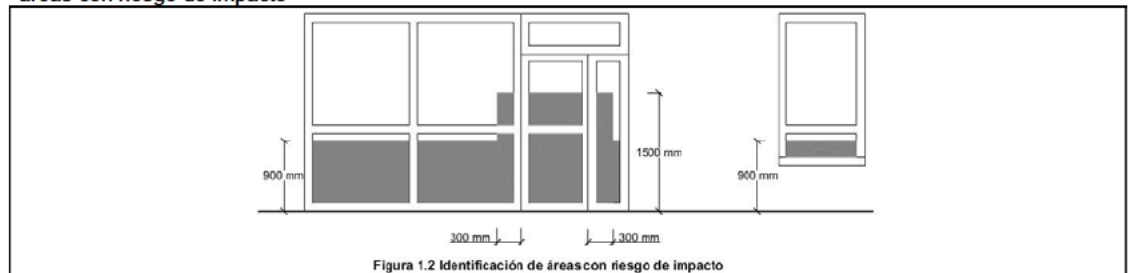


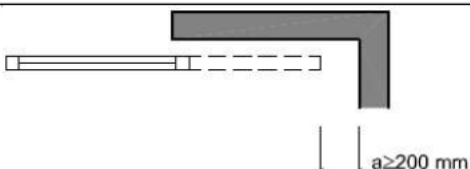
Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm < h < 1100mm	Bandas de vinilo
	altura superior:	1500mm < h < 1700mm	
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior		
<input type="checkbox"/>	montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$		



		NORMA	PROYECTO
SU2.2 Atrapamiento	<input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	d ≥ 200 mm	
	<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		
 <p>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</p>			
SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	En las puertas que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.	
	<input type="checkbox"/> baños y aseos		
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N
	usuarios de silla de ruedas:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas		
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25N	
SU5 situaciones de alta ocupación	No es de aplicación.		
	<input type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI		
Causado por vehículos en movimiento. Ambito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de	No es de aplicación.		
	Espacio de acceso y espera:		
	<input type="checkbox"/> Localización	en su incorporación al exterior	
	<input type="checkbox"/> Profundidad	p ≥ 4,50 m	
	<input type="checkbox"/> Pendiente	pend ≤ 5%	
	Acceso peatonal independiente:		
	<input type="checkbox"/> Ancho	A ≥ 800 mm.	
	<input type="checkbox"/> Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm	
	<input type="checkbox"/> Pavimento a distinto nivel		
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		



<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550$ mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde	
<input type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	
Protección de recorridos peatonales		
<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000$ m ²	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado
Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):		
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h), para $h \geq 550$ mm)	
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	
Señalización		Se señalizará según el Código de la Circulación:
<input checked="" type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.	Prevista en proyecto, ver planos de protección contra incendios
<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.	
<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.	
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de galibo y alturas limitadas	
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

SU4.2 Alumbrado de emergencia	Contarán con alumbrado de emergencia:						
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación					
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100$ m ²					
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección					
	<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial					
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado					
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad					
	Condiciones de las luminarias						
	altura de colocación		<table border="1"> <tr> <th>NORMA</th> <th>PROYECTO</th> </tr> <tr> <td>$h \geq 2$ m</td> <td>H= 2,20m mínimo</td> </tr> </table>	NORMA	PROYECTO	$h \geq 2$ m	H= 2,20m mínimo
	NORMA	PROYECTO					
$h \geq 2$ m	H= 2,20m mínimo						
se dispondrá una luminaria en:		<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida <input type="checkbox"/> señalando peligro potencial <input type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación <input type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa <input type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel <input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos					
Características de la instalación							
<table border="1"> <tr> <td>Será fija</td> </tr> <tr> <td>Dispondrá de fuente propia de energía</td> </tr> <tr> <td>Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal</td> </tr> </table>			Será fija	Dispondrá de fuente propia de energía	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal		
Será fija							
Dispondrá de fuente propia de energía							
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal							



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

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	$\geq 1 \text{ lux}$ $\geq 0,5 \text{ lux}$
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$	-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 40$

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\% \rightarrow 5 \text{ s}$ $100\% \rightarrow 60 \text{ s}$	5 s 60 s

No es de aplicación.

.SU6.1 Piscinas Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares.

Barreras de protección

Control de acceso de niños a piscina	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
deberá disponer de barreras de protección	si <input type="checkbox"/>	
Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior	0,5 KN/m.	

Características constructivas de las barreras de protección:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\emptyset \leq 100 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50 \text{ mm}$	

Características del vaso de la piscina:

Profundidad:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> Piscina infantil	$p \leq 500 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> Resto piscinas (incluyen zonas de profundidad $< 1.400 \text{ mm}$).	$p \leq 3.000 \text{ mm}$	

Señalización en:

<input type="checkbox"/> Puntos de profundidad $> 1400 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> Señalización de valor máximo	
<input type="checkbox"/> Señalización de valor mínimo	
<input type="checkbox"/> Ubicación de la señalización en paredes del vaso y andén	

Pendiente:

	NORMA	PROY
<input type="checkbox"/> Piscinas infantiles	$\text{pend} \leq 6\%$	
<input type="checkbox"/> Piscinas de recreo o polivalentes	$p \leq 1400 \text{ mm}$ $\blacktriangleright \text{pend} \leq 10\%$	
<input type="checkbox"/> Resto	$p > 1400 \text{ mm}$ $\blacktriangleright \text{pend} \leq 35\%$	

Huecos:

<input type="checkbox"/> Deberán estar protegidos mediante rejillas u otro dispositivo que impida el atrapamiento.	
--	--

Características del material:

	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Resbaladizidad material del fondo para zonas de profundidad $\leq 1500 \text{ mm}$.	clase 3	
revestimiento interior del vaso	color claro	

Andenes:

<input type="checkbox"/> Resbaladizidad	clase 3	
<input type="checkbox"/> Anchura	$a \geq 1200 \text{ mm}$	



	<input type="checkbox"/>	Construcción	evitará el encharcamiento	
	Escaleras: (excepto piscinas infantiles)			
	<input type="checkbox"/>	Profundidad bajo el agua	$\geq 1,000$ mm, o bien hasta 300 mm por encima del suelo del vaso	
	Colocación	No sobresaldrán del plano de la pared del vaso. peldaños antideslizantes carecerán de aristas vivas se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente		
		Distancia entre escaleras	$D < 15$ m	

SU6.2 Pozos y depósitos

Pozos y depósitos

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

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

No es de aplicación.

		instalación de sistema de protección contra el rayo	
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	si	
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	no	

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km²]	Ae [m²]	C1		Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$		
1,00 (Canarias)	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		2637		
		Situación del edificio	C1			
					Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
					Rodeado de edificios más bajos	0,75
					Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2					
2,50		0,50				

Determinación de Na

C2 coeficiente en función del tipo de construcción			C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso residencial	uso residencial	uso residencial
Estructura metálica	0,5	1	2	1	1	1
Estructura de hormigón	1	1	2,5			



Estructura de madera	2	2,5	3	
----------------------	---	-----	---	--

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
			$E \geq 0,98$	1
			$0,95 < E < 0,98$	2
			$0,80 < E < 0,95$	3
			$0 < E < 0,80$	4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

SUA 9 ACCESIBILIDAD

1.- CONDICIONES FUNCIONALES.

1.1.- ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO.

La parcela dispone de al menos un itinerario accesible hasta el local con recorrido accesible también en el interior.

Se conduce el recorrido accesible hasta cada una de las zonas de atención al público, mesas de atención, aseos, despachos, salas de reunión y de atención.

1.1.2.- Accesibilidad entre plantas de edificio

El local dispone de una única planta.

1.1.3.- Accesibilidad en las plantas del edificio

El local dispone de un itinerario accesible que permite acceder a cualquier punto de atención.

1.2.- DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES.

1.2.1 Viviendas accesibles

No procede.

1.2.2 Alojamientos accesibles

No procede.

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

No procede.

1.2.4 Plazas reservadas

No procede.

1.2.5 Piscinas

No procede.

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Existen dos aseos adaptados, para uso público y de personal.

1.2.7 Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas incluye varios puntos de atención accesible.

1.2.8 Mecanismos

Cumplen



2.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1 DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

Elementos accesibles	En zonas de <i>uso privado</i>	En zonas de <i>uso Público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles</i>	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, Excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

2.2 CARACTERÍSTICAS

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

Queda debidamente señalizado el servicio higiénico adaptado, mediante pictogramas normalizados, a altura comprendida entre 0,80 y 1,20 junto al marco a la derecha de la puerta en el sentido de entrada.

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

No existen en nuestro caso

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

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



3.4. Salubridad



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS)* «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Muros en contacto con el terreno

Nuestro local no dispone de planta sótano y no hay muros en contacto con el terreno.

Suelos

No existen "suelos" nuevos.

Fachadas y medianeras descubiertas

Zona pluviométrica de promedios	V (01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	
<input type="checkbox"/> ≤ 15 m <input checked="" type="checkbox"/> 16 – 40 m <input type="checkbox"/> 41 – 100 m <input type="checkbox"/> > 100 m (02)	
Zona eólica	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C (03)
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0 <input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input checked="" type="checkbox"/> V3 (05)
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B1+C1 (07)
(01)	Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(02)	Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
(03)	Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(04)	E0 para terreno tipo I, II, III E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km. Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura. Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones. Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal. Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
(05)	Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(06)	Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
(07)	Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Cubiertas, terrazas y balcones

No existen cubiertas o son ya existentes del edificio y no se modifican.

HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No les es de aplicación por no estar afectado en el apartado 1.1 de la sección HS2.

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



HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El establecimiento administrativo no está contemplado. Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

Exigencias

De los criterios conocidos, se justificará la aportación de aire exterior mediante el más restrictivo. Se ventilará con un requerimiento mínimo de:

- 30 m³/h/persona. (8,3 l/s/persona)
- Aseos: 15 l/s.

Condiciones del sistema de ventilación

La ventilación es de tipo mecánica.

Los aseos disponen de extracción mecánica directa al exterior, independiente al sistema de climatización del establecimiento.

El archivo y zonas similares contarán con aportación mecánica de aire exterior, mediante el sistema de climatización.

Ventilación mecánica

En estas oficinas, tenemos calculado una ventilación total de 12087 m³/h por encima de los 1008m³/h exigidos.

Se instalarán cuatro sistemas de recuperación de calor: SEPE + CAM + OFICINAS CAM + COMUNES. Donde repartiremos por las diferentes fachadas tanto la expulsión de aire, como la toma de aire de ventilación.

Optaremos por equipos marca LUYMAR, modelos UR-4200-EC y UR-1200-EC. El aporte de aire primario necesario se llevará a cada evaporadora, al plenum de retorno (no más del 25-30% del aire de impulsión del equipo de aire para no perder rendimiento de climatización). En caso de quedar un remanente de aire, éste se llevará directamente a las salas. Se puede ver perfectamente la disposición de equipos y elementos en los planos.

Se utiliza una red de conductos rectangulares de fibra de vidrio tipo climaver, para facilitar el montaje. Los elementos terminales son rejillas de simple deflexión en falso techo marca KOOLAIR, modelo 20-45-V o rejillas lineales del mismo tipo que para el circuito de retorno.

Aberturas y bocas de ventilación

Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, están en contacto directamente con el espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 4 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulte interior al círculo y que cuando las aberturas estén situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumpla las siguientes condiciones:

- a) sea igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m;
- b) sea igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se disponen de tal forma que se evita la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión, se proyectan 5 cm con una separación de 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca. Si la boca de expulsión es existente y anterior al la entrada en vigor del CTE, se estudiará la modificación, siempre que no afecte a partes comunes o de diferente propiedad.

Las bocas de expulsión disponen de malla antipájaros u otros elementos similares.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento (véanse los ejemplos de la figura 3.4):

- a) la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m;
- b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m;
- c) 2 m en cubiertas transitables.



Conductos de admisión Los conductos tienen sección uniforme y carecen de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos tienen un acabado que dificulta su ensuciamiento y son practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Conductos de extracción para ventilación mecánica

Se dispone de caja de extracción centrífuga.

Los conductos tienen un acabado que dificulta su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1. del DB HS-3.

Aberturas de admisión (1) cm²

4·qv ó

4·qva

Aberturas de extracción

4·qv ó

4·qve

En nuestro caso tendremos ventilación mecánica

No se disponen conductos contiguos a locales habitables

Mantenimiento

Para Conductos: Limpieza 1 año

Comprobación de la estanqueidad aparente 5 años

Aberturas: Limpieza 1 año

Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores

Limpieza 1 año

Revisión del estado de funcionalidad 5 años

Filtros

Revisión del estado 6 meses

Limpieza o sustitución 1 año

Sistemas de control: Revisión del estado de sus automatismos 2 años

HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

No les es de aplicación por no estar afectado en el apartado 1.1 de la sección HS4.

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

En nuestro caso tenemos una reforma que afecta a las instalaciones de fontanería del local sin ampliar el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación. Los 9 inodoros y dos duchas actuales pasan a ser 10 inodoros.

HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

No les es de aplicación por no estar afectado en el apartado 1.1 de la sección HS5.

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.

Prevención y control de la legionelosis

En justificación del RD 865/2003 de 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, en este establecimiento no existe ninguna instalación afectada por la prevención de la legionelosis.



HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

No es de aplicación esta Sección, pues, aunque el edificio se encuentra ubicado en el término municipal de Collado Villalba (localidad incluida en el Apéndice B, se trata de un local habitable separado de forma efectiva del terreno a través de una planta semisótano destinada a aparcamiento abierta en uno de sus frentes a la Calle Rafael Alberti y por tanto con un nivel de ventilación análogo al del ambiente exterior.



3.5. HR Protección frente al ruido



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

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

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

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

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



Disposiciones normativas publicadas en el Boletín Oficial del Estado

El articulado de este Documento Básico fue aprobado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y posteriormente ha sido modificado por las disposiciones siguientes:

- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 20/12/2007).
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007 (BOE 18/10/2008).
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/04/2009).
- Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/09/2009).
- Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019)

Documento Básico consolidado

Esta versión del Documento Básico es un texto consolidado a partir de las sucesivas modificaciones que se han realizado en el Documento Básico a través de las disposiciones publicadas en el BOE. Este texto consolidado no tiene valor jurídico.



Introducción

I Objeto

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

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

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

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

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

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

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:

- los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- 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;
- 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;
- 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.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

El objeto de este proyecto consiste en la adecuación de un local para Oficina de Empleo de Collado Villalba.

Se trata de un local de 1.705,85m², antiguo supermercado, que va a reformarse completamente, destinándose a oficina de empleo, con dos zonas bien diferenciadas, Oficinas de la Comunidad de Madrid y Oficinas del SEPE y zonas comunes consistentes en salas de atención, reunión y formación.

Se va a intervenir en las fachadas abriendo numerosos huecos y trasdosando todo el perímetro con su aislamiento correspondiente.

Se modifica por tanto la actividad.



Con el objeto de garantizar la no propagación de ruidos molestos provenientes de la actividad al exterior se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las fuentes emisoras de ruidos o vibraciones, no superando los niveles máximos indicados, tanto en el periodo diurno como en el nocturno.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 VALORES MÍNIMOS DE AISLAMIENTO

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
Cumple. (tabiques formados por perfilaría de 70mm, aislamiento de lana mineral de 65mm, y doble placa de 15 mm por cada lado.
- ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.
Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.
Cumple.
- iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.
Cumple.

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

Nivel de inmisión

La actividad se desarrolla siempre en periodo diurno. Contadores automáticos cierran las instalaciones de forma automatizada en el horario establecido.

Uso residencial	35 dBA
En uso administrativo.....	45 dBA
Exterior	60 dBA





Análisis acústico del establecimiento

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador.

Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Conducciones hidráulicas y equipos de aire acondicionado

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ubicación	Equipos	Foco emisor dB(A)	Inmisión resultante dB(A)	Inmisión a recinto
Interior oficina	Unidades interiores / actividad administrativa	65	despreciable	vecino

La actividad se le presupone un ruido constante de 65 db(A). Las máquinas tienen presión sonora inferior a 60 dBA, por lo que no contamos con ninguna fuente sonora.

Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras a adoptar

El forjado existente tiene un aislamiento mínimo estimado de 45dBA.

El ruido resultante transmitido es de $65-45 = 20$ dBA, inferior al nivel máximo guía de día.

No se requiere ninguna actuación ni medida correctora adicional.

No obstante como medida preventiva todos los equipos que contengan elementos móviles, como los ventiladores, estarán en apoyos elásticos para evitar transmitir vibraciones

Conclusiones

Sin necesidad de medidas correctoras adicionales y los cerramientos existentes se garantiza que no existe ningún foco emisor que pueda perturbar el entorno. Ninguna fuente emisora de ruido y vibraciones dentro de esta instalación produce hacia el exterior ningún efecto nocivo al entorno. La calidad de la atmósfera, por lo que hace referencia a ruido ambiental, no queda alterada por esta actividad





3.6. Ahorro de energía



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

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

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

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

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

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética.

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.

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

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

15.7. Exigencia básica HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.



HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

B) Intervenciones en edificios existentes:

- 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 y para cambios de uso de locales de más de 50 m².

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que, en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

En la reforma se ha modificado al envolvente térmica del edificio al intervenir en la fachada sur y dotar al local de grandes huecos acristalados.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de invierno de Villalba (Zona D), el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

La reforma prevista es completa. Se ha previsto un cambio de uso (de supermercado de gran superficie a oficina de empleo) con sus nuevas instalaciones.

El consumo de energía primaria no renovable no excederá de 20+8xCfi y el consumo de energía primaria total no excederá de 130+9xCfi

4. PROCEDIMIENTO Y DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

- 4.1 Procedimiento de cálculo
- 4.2 Solicitaciones exteriores
- 4.3 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales
- 4.4 Modelo térmico: envolvente térmica y zonificación
- 4.5 Sistema de referencia en uso residencial privado
- 4.6 Superficie para el cálculo de indicadores de consumo

En la reforma se reubican algunos elementos de difusión y retorno sin intervenir en el resto de la instalación existente del edificio. No se modifican por tanto los cálculos de la instalación existente.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para justificar el cumplimiento de las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;
- b) la definición de la envolvente térmica y sus componentes;
- c) el perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables;
- d) el procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético;
- e) la demanda energética de calefacción, refrigeración y ACS;
- f) el consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación);
- g) la energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables;
- h) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos;
- i) los rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos;
- j) los factores empleados para la conversión de energía final a energía primaria;
- k) el consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren) del edificio y el valor límite aplicable (Cep,nren,lim);
- l) el consumo de energía primaria total (Cep,tot) y el valor límite aplicable (Cep,tot,lim);
- m) el número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable.



6. CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

6.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

6.2 Control de la ejecución de la obra

- El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

6.3 Control de la obra terminada

- El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

6.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.
- Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.



HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

TERMINOLOGÍA

Cerramiento: Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Componentes del edificio: Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *envolvente edificatoria*: *cerramientos, huecos y puentes térmicos*.

Condiciones higrotérmicas: Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.

Demanda energética: Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort la zona climática en la que se ubique.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Espacio habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Espacio no habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Huelco: Es cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Partición interior: Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.

Recinto habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales
- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente
- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario
- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo
- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso
- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios
- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Recinto no habitable: Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Transmitancia térmica: Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Unidad de uso: Edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso diferentes entre otras, las siguientes:

- En edificios de vivienda, cada una de las viviendas.
- En hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos.
- En edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.



Se aporta cálculo de cargas térmicas en la memoria de instalaciones del presente documento.

Ámbito de aplicación	Nacional	Autonómico	Local
	Edificios de nueva construcción		
	Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.		
	Edificios aislados con $S_u > 50 \text{ m}^2$		

Conformidad con la opción simplificada

Aplicabilidad (01)										
	Fachadas (02)					Cubiertas				
	Superficie Cerramiento	Superficie Huecos	Superficie Total	Porcentaje Huecos	HE1	Superficie Cubierta	Superficie Lucernario	Superficie Total	Porcentaje Lucernarios	HE1
Orientación	N				< 60%					< 5%
	E									< 5%
	SE									< 5%
	S									< 5%
	SO									< 5%
	O									< 5%

Conformidad con la opción simplificada

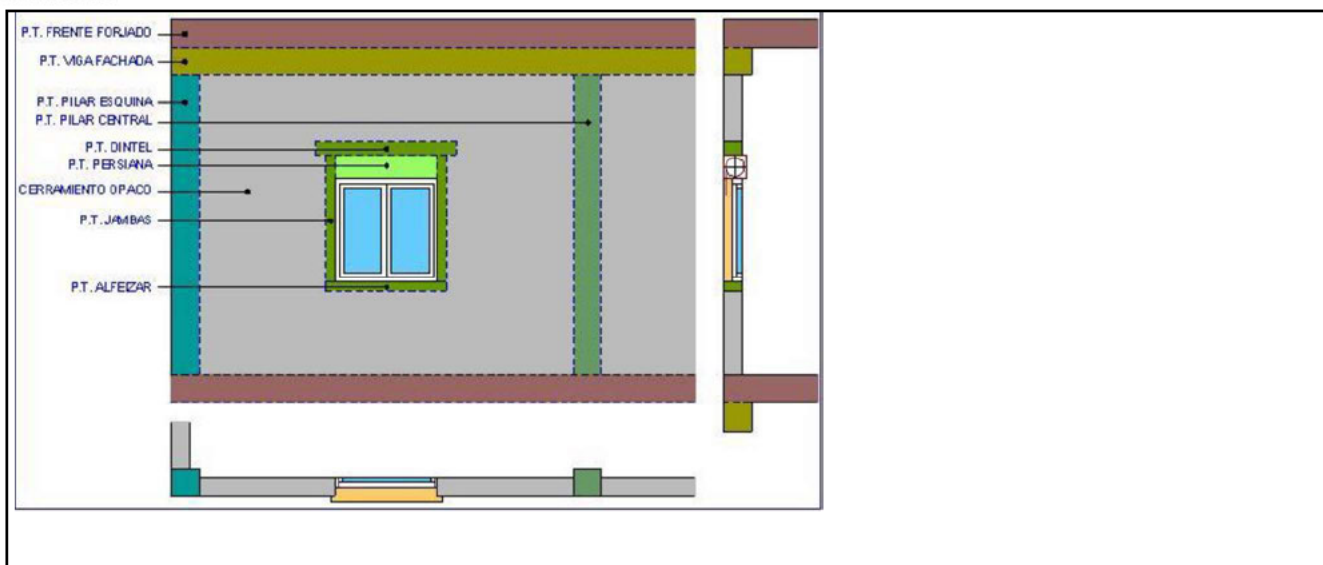
1.- Determinación de la zonificación climática										
Localidad	Altitud (m)	Desnivel (03)	Zona (04)	$\square_{e,cp}$ (05)	$\square_{e,loc}$ (06)	$\square_{e,op}$ (07)	$P_{sat,cp}$ (08)	$P_{e,op}$ (09)	$P_{sat,loc}$ (10)	$\square_{e,loc}$ (11)
Capital de Provincia										
Localidad de Proyecto										

- (01) Cumplimiento simultáneo de ambas condiciones
(02) Se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en fachadas cuya área total suponga un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio
(03) Diferencia de nivel entre la localidad de proyecto y la capital de provincia
(04) Zona climática obtenida del Apéndice D, Tabla D.1 del CTE HE1
(05) Temperatura Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.2 del CTE HE1
(06) Temperatura Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto. Se supondrá que la temperatura exterior es igual a la de la capital de provincia correspondiente minorada en 1 °C por cada 100 m de diferencia de altura entre ambas localidades. Si la localidad se encuentra a menor altura que la de referencia se tomará para dicha localidad la misma temperatura y humedad que la que corresponde a la capital de provincia.
(07) Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.1 del CTE HE1
(08) Presión de saturación de vapor de la capital de provincia. Cálculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
(09) Presión de vapor del aire exterior de la capital de provincia. Cálculo según expresión [G.13] del Apéndice G, apartado G.2.2.3, pto. 3
(10) Presión de saturación de vapor de la localidad de proyecto. Cálculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
(11) Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto de Provincia. Cálculo según expresión [G.2] del Apéndice G, apartado G.1.1, pto. 4, d).

Observaciones:

(Para cumplimentar en el caso que se adopten criterios distintos a la Norma o medidas singulares que se quieran reseñar)

--



Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente	Orientación	TIPO:						Superficie (m²)
			N	E	SE	S	SO	O	
Cubierta	<input type="checkbox"/> C ₁ En contacto con el aire	U _{C1}							
	<input type="checkbox"/> C ₂ En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}							
	<input type="checkbox"/> P _C Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m²)	U _{PC}							
Fachadas	<input type="checkbox"/> M ₁ Muro en contacto con el aire	U _{M1}							
	<input type="checkbox"/> M ₂ Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}							
	<input type="checkbox"/> P _{F1} Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m² (04)	U _{PF1}							
	<input type="checkbox"/> P _{F2} Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m²	U _{PF2}							
	<input type="checkbox"/> P _{F3} Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m²)	U _{PF3}							
	<input type="checkbox"/> P _{F4} Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m²)	U _{PF4}							
Suelos	<input type="checkbox"/> S ₂ En contacto con espacios no habitables	U _{S2}							
	<input type="checkbox"/> S ₃ En contacto con el aire exterior	U _{S3}							
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/> T ₂ Cubiertas enterradas (06)	U _{T2}							
Medianerías	<input type="checkbox"/> M _b Cerramientos de medianería (07)	U _{MD}							
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/> M _{2v} Particiones interiores de edificios de viviendas (08)	U _{M2v}							

- (01) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1
 (02) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1
 (03) Se deberá seleccionar un solo componente de los relacionados en la tabla
 (04) Contorno de hueco se refiere a: Dintel, Jambas y Alfeizar
 (05) Viga de Fachada si cuelga por debajo del canto del forjado. Para el cálculo de superficie se medirá el alto por debajo del forjado
 (06) Se considera el terreno como una capa térmicamente homogénea de conductividad $\lambda = 2 \text{ W/mK}$. Ver apartado E.1.2.3 de la Exigencia Básica HE1.
 (07) Si las Medianerías están libres, sin Edificios contiguos, se consideraran Fachadas
 (08) Particiones interiores de Edificios de Viviendas que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción con las zonas comunes del edificio no calefactadas La transmitancia térmica no debe ser superior a $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales						
		L	λ	R	μ	$\Sigma \delta$	θ_{se}	θ_v	θ_{si}	Π_v	Π_{sat}
Int.	Rsi = 1/h _i										
01											
02											
03											
04											
05											



Comunidad de Madrid

[illegible]

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que $U < U_{\max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	$U =$	$1/R_T =$	<input type="text"/>	$<$	$U_{\max} =$	<input type="text"/>
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1					
5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$	Comprobar en ficha 1					

6.- Control de Condensaciones

5.- Control de Condensaciones				
6.1.- Condensaciones Superficiales				
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua o de un cerramiento en contacto con el terreno.				
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,max}$, se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U_{max} de la tabla 2.1 del HE1.				
<input type="checkbox"/> Se Verifica $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0'25 =$ <input type="text"/> $<$ $f_{Rsi,max}$ <input type="text"/> (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)				
6.2.- Condensaciones Intersticiales				
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.				
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.				
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.				
<input type="checkbox"/> La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.				
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.				

No es de aplicación por no modificarse la envolvente térmica ni los generadores de energía térmica.

Transmitancia térmica del hueco

Se obtiene de la siguiente expresión $U_H = (1-FM) * U_{H,v} + FM * U_{H,m}$	Donde: $U_{H,v}$ = Transmitancia térmica de la parte semitransparente obtenida en la siguiente Tabla
--	---

Transmitancia térmica de la parte semitransparente del hueco o lucernario U_{H,y} (W/m² K)

Tipo	Cristal	Emisividad normal	Dimensiones (mm)	$U_{H,v}$ Hueco Vertical (W/m ² K)	$U_{H,v}$ Lucernario Horizontal (W/m ² K)
Sencillo			4	5.9	7.1
Doble acristalamiento	Cristal normal	$\epsilon = 0.89$	4-6-4	3.3	3.7
			4-9-4	3.0	3.3
			4-12-4	2.9	3.2
			4-15-4	2.7	2.9
			4-20-4	2.7	2.9
	Un solo cristal de baja emisividad	$0.2 < \epsilon = 0.4$	4-6-4	2.9	3.2
			4-9-4	2.6	2.8
			4-12-4	2.4	2.6
			4-15-4	2.2	2.4
			4-20-4	2.2	2.4
		$0.1 < \epsilon = 0.2$	4-6-4	2.7	2.9
			4-9-4	2.3	2.5
			4-12-4	1.9	2.0
			4-15-4	1.8	1.9
			4-20-4	1.8	1.9
		$\epsilon = 0.1$	4-6-4	2.6	2.8
			4-9-4	2.1	2.2
			4-12-4	1.8	1.9
			4-15-4	1.6	1.7
			4-20-4	1.6	1.7

U _{H,m} = Transmitancia térmica del marco obtenida en las Tablas siguientes	FM = Fracción del hueco ocupada por el marco
--	--



Transmitancia térmica del marco del hueco o lucernario $U_{H,m}$ ($W/m^2 K$)	
Tipo de Marco	Transmitancia Térmica ($W/m^2 K$)
Madera	2.50
Metálico	5.88
Metálico con rotura de Puente Térmico	4.00
PVC (2 Huecos)	2.20
PVC (3 Huecos)	2.00

No es de aplicación por no modificarse la envolvente térmica.

Se aporta cálculo de cargas térmicas en la memoria de instalaciones del presente documento.

Ficha 2

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos (02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

Cerramiento	Componente		
Cubierta	<input type="checkbox"/>	L	<div>Lucernario</div> <div>U_L</div> <div>F_L</div>
Fachadas	<input type="checkbox"/>	H	<div>Huecos</div> <div>U_H</div> <div>F_H</div>

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

[illegible]

- | | |
|------|---|
| (01) | Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1 |
| (02) | Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1 |
| (03) | Se deberá describir el tipo de vidrio que se va a emplear en el acristalamiento, así como su espesor |
| (04) | Se deberá describir el material que compone el marco de la carpintería (madera, aluminio, PVC, metal, con rotura puente térmico, etc..) |

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que $U_{H,v} < U_{max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)		$U_{H,v} =$		<	$U_{max} =$	
Comprobar que $U_{H,m} < U_{max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)		$U_{H,m} =$		<	$U_{max} =$	
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos		Comprobar en ficha 1				
5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$		Comprobar en ficha 1				



Comunidad
de Madrid

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales

- ☐ Se cumple la condición $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,max}$, se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U_{max} de la tabla 2.1 del HE1.



En la reforma se reubican algunos elementos de difusión y retorno sin intervenir en el resto de la instalación existente del edificio.
No se modifican por tanto los cálculos de la instalación existente.

Ficha 3

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos (02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes					TIPO						
Cerramiento	Componente				Orientación						Superficie (m²)
					N	E	SE	S	SO	O	
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₁	Apoyados sobre el terreno	U _{S1}							
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₃	Suelos a una profundidad mayor de ≈,50 m	U _{T1}							
(01) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1											
(02) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1											

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Caso 1 – Soleras o Losas apoyadas sobre el nivel del terreno o como máximo 0,50 m por debajo de éste

Aislamiento perimétrico				Solera o Losa					
Material	Resistencia térmica			D	A	P	B'		U _{S1}
	L _a	λ _a	R _a	(03)	(04)	(05)	(06)		(07)

Caso 2 – Soleras o Losas a una profundidad superior a 0,50 m respecto al nivel del terreno

Caso 2 – Soleras o Losas a una profundidad superior a 0,50 m respecto al nivel del terreno										
Solera o Losa					R _f (08)	Z (09)	A (04)	P (05)	B' (06)	U _{T1} (07)
Capa nº	Material	Resistencia térmica								
		L	λ	Rn						
01										
02										
03										
04										
05										
06										

Caso 3 – Suelos en contacto con cámaras sanitarias

Aplicabilidad

☐ La cámara sanitaria ventilada por el exterior (10) a) Altura h= ≤ 1,00 m (11) b) Profundidad z= ≤ 0,50 m (09)

- En caso de no cumplirse la condición a), pero sí la b), la transmitancia del cerramiento en contacto con la cámara se calculará mediante el procedimiento descrito en el apartado E.1.1 de la Exigencia Básica HE1.
- En caso de no cumplirse la condición b), la transmitancia del cerramiento se calculará mediante la definición general del coeficiente b descrito en el apartado E.1.3.1 de la Exigencia Básica HE1.
- En caso de cumplir con ambas condiciones, a) y b), se procederá según el siguiente procedimiento:

Solera o Losa

Capa nº	Material	Resistencia térmica		R _f	Z	A	P	B'	U _{S1}
		L	λ						
		R _n							
01									
02									
03									
04									
05									
06									

- (03) D= Ancho de la banda de aislamiento perimétrico. Ver figura E.1 del apartado E.1.2.1, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1
(04) A= Área de la solera o losa en m²
(05) P= Longitud del perímetro de la solera o losa en m
(06) B'= A/0,50*P = Longitud característica de la solera o losa. Ver punto 3 del apartado E.1.2.1, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1
(07) U_{S1}= Transmitancia térmica de la solera o losa en W/m²K. Se obtiene de las tablas E.3, E.4 y E.9, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1, según los Casos 1, 2 y 3 respectivamente.
(08) R_f= Resistencia térmica de la solera o losa en m²K/W. R_f= R₁+R₂+R₃+.....+R_n. En su cálculo se desprecian las resistencias térmicas superficiales.
(09) Z= Profundidad de la solera o losa respecto al nivel del terreno. Se mide a cara inferior de la solera o losa. Ver figura E.2 del apartado E.1.2.1, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
(10) Ver figura 3.8 del apartado E.1.3.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
(11) La altura h se mide desde la cara inferior del suelo en contacto con la cámara sanitaria y el nivel del terreno. Ver figura 3.8 del apartado E.1.3.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U _{S1} < U _{max} , (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U _{S1} =		<	U _{max} =			
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1						



5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$	Comprobar en ficha 1
-------------------------------------	----------------------

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.
6.2.- Condensaciones Intersticiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.

Se aporta cálculo de cargas térmicas en la memoria de instalaciones del presente documento.

Ficha 4

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos (02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

Cerramiento		Componente	Orientación	Superficie
			N E SE S SO O	(m²)
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₁	Muros en contacto con el terreno	U _{T1}
(01)	Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1	(02)	Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1	

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Caso 1 – Muro o pantalla en contacto con el terreno cuya composición no varía con la profundidad (03)

Capa nº	Material	Resistencia térmica			R _m	z				U _{T1}
		L	λ	R _n	(04)	(05)				(06)
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										

Caso 2 – Muro o pantalla enterrado cuya composición varía con la profundidad (07)

Resistencia térmica del primer tramo del muro (07)					Resistencia térmica del segundo tramo del muro (07)				
Capa nº	Material	Resistencia térmica			Capa nº	Material	Resistencia térmica		
		L	λ	R _{n1}			L	λ	R _{n2}
01					01				
02					02				
03					03				
04					04				
05					05				
06					06				
07					07				
08					08				
(08) R1=		(09) z1=		(10) U1=		(11) R2=		(12) z2=	(13) U2=
				(14) U12=					(15) U21=

- (03) Ver figura E.3 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (04) R_m= Resistencia térmica del muro en m²K/W. R_m= R₁+R₂+R₃+.....+R_n. En su cálculo se desprecian las resistencias térmicas superficiales.
- (05) z= Profundidad del muro respecto al nivel del terreno. Se mide a cara superior de zapata del muro. Ver figura E.3 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (06) U_{T1}= Transmitancia térmica del muro en W/m²K. Se obtiene de la tabla E.5 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (07) Ver figura E.4 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (08) R₁= Resistencia térmica del primer tramo del muro en m²K/W. En su cálculo se desprecian las resistencias térmicas superficiales.
- (09) z₁= Profundidad del primer tramo del muro respecto al nivel del terreno. Ver figura E.4 del apartado E.1.2.2, apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (10) U₁= Transmitancia térmica del primer tramo del muro, obtenida de la tabla E.5 para una profundidad z = z₁ y una resistencia térmica R_m= R₁
- (11) R₂= Resistencia térmica del segundo tramo del muro en m²K/W. En su cálculo se desprecian las resistencias térmicas superficiales.
- (12) z₂= Profundidad del segundo tramo del muro respecto al nivel del terreno. Ver figura E.4 del apartado E.1.2.2, apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (13) U₂= Transmitancia térmica, obtenida de la tabla E.5 de un muro hipotético de profundidad z = z₂ y resistencia térmica R_m= R₂ Ver figura E.4 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (14) U₁₂= Transmitancia térmica, obtenida de la tabla E.5 de un muro hipotético de profundidad z = z₁ y resistencia térmica R_m= R₂ Ver figura E.4 del apartado E.1.2.2, del apéndice E de la Exigencia Básica HE1.
- (15) Transmitancia térmica del muro o pantalla enterrada, cuyo valor se obtiene de la siguiente expresión:
- $$U_T = \frac{U_1 \cdot z_1 + U_2 \cdot z_2 - U_{12} \cdot z_1}{z_2}$$

5.- Limitación de la demanda energética

5. Limitación de la demanda energética									
5.1.- Comprobar que $U_{S1} < U_{max}$. (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)				$U_{S1} =$		<		$U_{max} =$	
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos				Comprobar en ficha 1					
5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$				Comprobar en ficha 1					

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.
6.2.- Condensaciones Intersticiales



Comunidad
de Madrid

☐ Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.



HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Normativa a cumplir:

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

Tipo de instalación y potencia proyectada:

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

Generadores de calor:		Generadores de frío:	
A.C.S. (Kw)		Refrigeradores (Kw)	146
Calefacción (Kw)	146		
Mixtos (Kw)	146		
Producción Total de Calor			
Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales			146

- ☐ INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)

- ☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.

Tipo de instalación			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	
Potencia termica nominal total			

- ☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.

Tipo de instalación PLANTA ENFRIADORA AIRE-AGUA, BOMBA DE CALOR			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	
POTENCIA TERMICA NOMINAL TOTAL			

- ☒ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw (2)

En este caso es necesario la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

- ☐ Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)

Tipo de instalación colector individual mas interacumulador			
Sup. Total de Colectores	m²		
Caudal de Diseño		Volumen del Acumulador	
Potencia del equipo convencional auxiliar			

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

Tipo de local	DÍA		NOCHE	
	V _{max} Admisible	Valor de Proyecto	V _{max} Admisible	Valor de Proyecto
Oficina	45	Menor de 30	-	-

Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:

No se consideran salas de maquinas los equipos autónomos de cualquier potencia, tanto de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de aire o de agua, preparados para instalar en exteriores, que en todo caso cumplirán los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen, y en los que se facilitaran las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

Chimeneas

- ☐ Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.
- ☐ Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.
- ☐ Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw, según norma UNE 123.001.94

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas



Condiciones generales de las salas de maquinas

- ☐ Puerta de acceso al local que comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
- ☒ Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.
- ☐ Cumplimiento de protección contra incendios según NBE-CPI 96. Se clasifican como locales de riesgo especial; alto, medio y bajo. (ver art. 19 de MBE- CPI 96)
- ☒ Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- ☒ Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de maquinas igual o mayor de 200 lux

Condiciones para salas de maquinas de seguridad elevada.

- ☐ Distancia máxima de 7.5 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida, para superficies mayores de 100 m².
- ☐ Resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales mayor o igual a RF-240.
- ☐ Si poseen dos o más accesos, al menos uno dará salida directa al exterior.
- ☐ Al menos los interruptores general y de sistema de ventilación se sitúan fuera del local.

Dimensiones mínimas para las salas de calderas

En Proyecto

Distancia entre calderas y paramentos laterales (>70 cm.).	-
Distancia a la pared trasera, para quemadores de combustible gas o liquido (>70 cm.).	
Distancia a la pared trasera, para quemadores de fueloil (> longitud de la caldera.).	
Distancia al eje de la chimenea, para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	
Distancia frontal, excepto para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	
Distancia frontal para combustible sólido (> 1,5 x longitud de la caldera.).	
Distancia entre la parte superior de la caldera y el techo (> 80 cm.).	

Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica

En Proyecto

Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	Coordinado con fabricante
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	Coordinado con fabricante
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	Coordinado con fabricante
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	Coordinado con fabricante

- (1) Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en la ITE 02 para instalaciones centralizadas.
- (2) La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S., según ITE 07.1.2.
- (3) No es necesario la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.



HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
	K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m²]	Em [lux]	UGR	Ra
1 zonas de no representación ¹					$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117	
administrativo en general					3,5			
zonas comunes					4,5			
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas					5			
aparcamientos					5			
espacios deportivos					5			
recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior					4,5			
2 zonas de representación ²								

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

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

local 1					
local 2					
local 3					
local 4					
local 5					
local 6					
local 4					
local 5					
local 6					

En los cálculos de iluminación, quedan especificados los cálculos de la eficiencia energética de la instalación de iluminación.

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

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



HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 41a instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

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

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

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

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

zonas con cerramientos acristalados al exterior, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

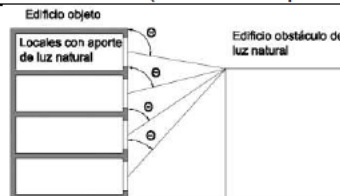


Figura 2.1

zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)



Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

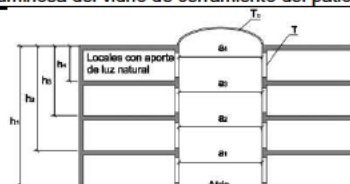


Figura 2.3



Comunidad
de Madrid



Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A _w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No es de aplicación.

HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

No es de aplicación.

HE 6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No es de aplicación.



4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones



4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

- | | |
|-----|--|
| 4.1 | Manual de uso y mantenimiento |
| 4.2 | Decreto 13/2007 de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas |
| 4.3 | Baja Tensión |
| 4.4 | Plan General de Ordenación Urbana de Collado Villalba |

Oficina de Empleo Collado Villalba
C/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba
28.400 Collado Villalba, Madrid



MEMORIA PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN *I. MEMORIA*

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

4.1 Manual de uso y mantenimiento

1

4.1 Manual de uso y mantenimiento



MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO.

1. INTRODUCCIÓN

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, calefacción o aire acondicionado permiten un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuadamente energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2. LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO.

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aíslan de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los parámetros interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3. ESTRUCTURA EN EL EDIFICIO: CIMENTACIÓN

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de



las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.
- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones e agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y descalces de cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que pueden transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.
- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

4. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES)

INSTRUCCIONES DE USO

USO

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.
- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarios) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

MODIFICACIONES

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

LESIONES

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

RELACIÓN ORIENTATIVA DE SÍNTOMAS DE LESIONES CON POSIBLE REPERCUSIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra facturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.



NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligeros. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

5. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO Y DE CUBIERTA)

INSTRUCCIONES DE USO

USO

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de los pilares o paredes de carga.
- En los forjados deben colocarse los objetos (iluminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

MODIFICACIONES

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso de edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobre cargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

LESIONES

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

RELACIÓN ORIENTATIVA DE SÍNTOMAS DE LESIONES CON POSIBLE REPERCUSIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desenchajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

USO

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tienen su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual esta diseñada.

MODIFICACIONES

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.



LESIONES

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta es visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

RELACION ORIENTATIVA DE SINTOMAS DE LESIONES CON POSIBLE REPERCUSIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamiento en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la posición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión de revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acceso de la estructura horizontal.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

6. FACHADAS EXTERIORES

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto al frío o al calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.

Aislamiento térmico.

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.



Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanqueidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y Desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fabrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos.
	Cada año	Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido. Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

7. ACABADOS DE FACHADA

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de las fachadas acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Los muros cortinas deben vigilarse, mantenerse limpios y acudir a un especialista si presentan lesiones.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero manocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura platica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.



	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento ya acabado enfoscado de a fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.
--	--------------	--

8. VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS.

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilaría) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponden a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanqueidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada dos años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balcones. Se repararán si es necesario.
	Cada cinco años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierte aguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanqueidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejillas.
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados.
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.



	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

9. CUBIERTA

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con la suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprenden fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paro del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado, o en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarla hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.



Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de lo que pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.



NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanqueidad de las untas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estanqueidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana.
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, ect., reparándoles si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Ampliación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lamina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de EPDM, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Sustitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Substitución total de las baldosas.

10. LUCERNARIOS, TRAGALUCES Y CLARABOYAS

INSTRUCCIONES DE USO

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse las medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección de lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.



11. TABIQUES DE DISTRIBUCIÓN

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabique (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las del trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la revisión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques
--------------	--------------	----------------------------

12. CARPINTERÍA INTERIOR

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo periodo de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no este motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiaran con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiaran con agua tibia y, si hace falta, con detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.



El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores.
		Limpieza de las barandillas interiores.
	Cada 6 meses	Abrillantando del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales.
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

13. ACABADOS INTERIORES.

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y debe ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo con un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos con son consecuencia de otros defectos de los parámetros de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los parámetros revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada, y como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de sustituirse con una cierta frecuencia.



Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de sustituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente se barrarán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "sulfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o sulfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o sulfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas de cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrarán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera. La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso depende del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y barnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrarán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes. El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.



Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para obtener movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerrar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignífugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.
	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.



Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos e insectos. Repintado de los parámetros interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquet.

14. INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN.

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitado, bastoncillos, etc.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como por ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible. Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento.

No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.



15. INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA.

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponden al propietario del inmueble o la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanqueidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y el reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión. En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.



16. INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD.

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formado por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El IPC es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de compañía. El IPC desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora,. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipulados con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamiento que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el



estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero eléctrico. Inspección de la instalación de vídeo portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 5 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

17. INSTALACIONES: CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 o 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

18. EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR Y MONTACARGAS.

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.



NORMAS DE ACTUACION EN SITUACION DE EMERGENCIA

En caso de una emergencia, actuar correctamente, con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitarnos accidentes y peligros innecesarios o evitar un incendio.

La evaluación de riesgos y medidas correctoras para este edificio particular se describen minuciosamente en el anejo NBE-CPI-96, de una manera general, las podemos resumir en los siguientes puntos:

Creación de vestíbulos de independencia, sectorización y dotación de puertas RF entre sectores.

Dotación de equipos de extinción adecuados y sistemas de alarma.

Señalización de recorridos de evacuación.

Señalización de la situación de equipos de extinción.

Todo ellos según se indica en planos.

1. NORMAS PARA PREVENIR INCENDIOS

Evite guardar materias inflamables o explosivas (gasolina, petardos, disolventes).

No acerque productos inflamables al fuego. Tampoco los use para encenderlo (alcohol, gasolina).

No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos o cortocircuitos e incendios.

Se debe disponer siempre de los extintores en la oficina, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

Se deben desconectar los aparatos eléctricos en caso de tormenta.

2. NORMAS PARA ACTUAR BIEN EN CASO DE INCENDIO

Avise rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.

Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar corrientes de aire. Mójelas y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.

Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.

Si hay que evacuar y el paso está cortado, busque una ventana y pida auxilio.

Antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra. Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno.



3. NORMAS PARA ACTUAR CORRECTAMENTE EN OTRAS EMERGENCIAS

Grandes nevadas. No tire la nieve de la cubierta a la calle. Deshágala con sal o potasa.

Fuertes vientos. Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

Si cae un rayo. Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

Inundaciones. Ocupe las partes altas de la casa y desconecte el cuadro eléctrico. No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.



**4.2. Decreto 13/2007, de 15 de marzo, Reglamento Técnico de Desarrollo en
Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras
Arquitectónicas**



El proyecto trata de la adaptación de un local destinado antiguamente a supermercado a oficina de empleo de la Comunidad de Madrid, situada en la planta baja de un edificio residencial. Actualmente, el local está en desuso pero es accesible por su entrada principal desde la calle Rafael Alberti.

La reforma no menoscaba ni perjudica en ningún caso la accesibilidad al mismo.

Se plantean itinerarios accesibles desde el acceso principal a las distintas zonas de atención previstas. De hecho se presta especial atención a la accesibilidad, eliminación de obstáculos, recorridos amplios, aseos adaptados, etc.

CAPÍTULO III

SECCIÓN I. ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO.

Artículo 10. Exigencias de accesibilidad. Uso público.

1. Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de los mismos a las personas en situación de limitación o con movilidad reducida. CUMPLE

2. La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que su uso resulte adaptado para todas las personas, se ajustará a lo contenido en el presente capítulo y a lo establecido en la Norma 10. CUMPLE

3. Se entiende que el acceso y uso de un edificio se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales cuando satisface, como mínimo, las exigencias siguientes:

- a. Uno, al menos, de los accesos al interior de la edificación y desde la vía pública es un itinerario adaptado, de acuerdo con la Norma 2. CUMPLE
- b. ...
- c. Los elementos de mobiliario para cada uso diferenciado serán accesibles desde el itinerario interior adaptado y se adecuarán a las condiciones establecidas en la Norma 3. CUMPLE

NORMA 3. Mobiliario.

1. Mobiliario interior

- a. En los edificios de uso público, los elementos de mobiliario por su forma, material o ubicación no supondrán obstáculos o provocarán, directa o indirectamente, riesgos para las personas.
- b. Los elementos de mobiliario colocados en voladizo o las partes voladas de los mismos, los que estén suspendidos, o aquellos otros cuyos elementos portantes arranquen desde el suelo, habrán de cumplir al menos una de las siguientes condiciones de instalación:
 - Estar situados a una altura mínima de 210 cm medidos desde el suelo hasta su borde inferior.
 - Prolongar las partes afectadas por dicha altura, al menos, hasta 25 cm del suelo.
 - Disponer de una protección que cuente con un elemento estable y continuo que recorra todo el perímetro de su proyección horizontal a una altura de 25 cm medidos desde el suelo.



- El mobiliario de atención al público dispondrá de una zona con el plano de trabajo a una altura máxima de 110 cm medidos desde el suelo, y con un tramo de, al menos, 80 cm de longitud que carezca de obstáculos en su parte inferior y a una altura de 80 cm. Así mismo, dicho mobiliario o cualquiera de sus elementos garantizará, en todo caso, la comunicación visual y auditiva según lo establecido en la Norma 5 *Señalización y comunicación adaptadas*.
- Los intercomunicadores, porteros automáticos así como aquellos otros elementos de uso público que cumplan análogas funciones, estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.
- En los vestíbulos, salas de estancia y espera de los edificios de uso público, se dispondrán apoyos isquiáticos según lo establecido en la Norma 10 *Niveles de accesibilidad*.

4. Contarán con dotaciones y elementos de comunicación y señalización adaptados según lo establecido en la Norma 5. CUMPLE

5. Las dependencias y servicios de uso público que formen parte de un edificio privado deberán ajustarse a lo establecido sobre edificios de uso público en el presente Reglamento. CUMPLE

6. En caso de existir más de un itinerario peatonal, y alguno no adaptado, deberá identificarse claramente el itinerario adaptado para cualquier posible usuario, señalizándose su posición desde cualquier otro acceso y disponiendo en su acceso exterior, de forma permanente y claramente perceptible, el símbolo de accesibilidad que identifique los que son adaptados.

Artículo 11. Ampliación y reforma.

2. Los edificios deberán adaptarse por causa de reforma cuando las obras afecten a los itinerarios interiores o a la configuración de los elementos de la edificación que se establecen como exigencias mínimas de accesibilidad en el conjunto de las Normas.

Artículo 12. Aseos y baños.

1. Un baño o aseo se considera adaptado cuando reúne las condiciones establecidas en la Norma 6.
2. Se dispondrá de aseos adaptados en la cuantía y condiciones que se establecen en la Norma 10.



NORMA 6. Aseos y baños. CUMPLE

Habrán de cumplir los siguientes requisitos:

La entrada y uso de estos espacios y de todos sus elementos, estará permanentemente disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario. En ningún caso las puertas de los mismos podrán permanecer cerradas a los usuarios.

Las puertas y huecos de paso permitirán un ancho libre mínimo de 80 cm. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm. Las correspondientes al acceso al aseo o baño y las existentes dentro del mismo, contarán con alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. De igual forma, las manillas o tiradores de las mismas habrán de diferenciarse cromáticamente con respecto a la propia puerta.

Contarán con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice a los usuarios la realización de una rotación de 360° y el acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.

El suelo será antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes, no deberá producir reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundido

La iluminación general del espacio será uniforme y se ajustará en cuanto a temperatura de color e intensidad a los Niveles de iluminación general establecidos en la Norma 4 Iluminación. No se podrán instalar mecanismos de control temporizados.

La localización del aseo adaptado se señalará con el logotipo internacional de accesibilidad, ajustándose éste a lo establecido en la Norma 5 Señalización y comunicación adaptadas.

Los accesorios colocados en voladizo que sobresalgan más de 10 cm deberán situarse de tal forma que no produzcan riesgos de impactos.

Al menos el área de paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios y accesorios se diferenciará de éstos mediante alto contraste de color según lo indicado en la Norma 5 Señalización y comunicación adaptadas.

En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.

Al menos una de las cabinas de aseo deberá ser accesible. Para ello habrá de cumplir los siguientes requisitos:

Contará con las condiciones dimensionales indicadas en el punto 3.

Dispondrá de puertas batientes o plegables hacia fuera o correderas.

Contará con un inodoro en el que la altura del asiento esté comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.

Permitirá todas las posibles transferencias, para ello dispondrá de espacio libre a ambos lados de 80 cm de ancho y las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

Dispondrá de mecanismos de descarga cuya acción será táctil, de presión o palanca. Dichos mecanismos estarán situados a una altura entre 70 y 120 cm.

Poseerá un sistema de llamada de auxilio desde el interior, de manera que, por su localización, señalización y forma, permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Sus puertas dispondrán de



un mecanismo que permita desbloquear las cerraduras desde el exterior en caso de emergencia.

Al menos uno de los lavabos y uno de los equipos de accesorios deberán ser accesibles, para ello habrán de cumplir los siguientes requisitos:

La parte inferior del lavabo se situará a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia.

El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.



4.3 Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión



Todo lo aplicable respecto al Reglamento Electrotécnico se detalla en las Memorias de Electricidad del correspondiente Proyecto de Instalaciones.



4.4 Plan General de Ordenación Urbana de COLLADO VILLALBA



El local objeto del proyecto se encuentra en una parcela afectada por el API C)-5 (Área de planeamiento incorporado) denominado "Renfe", regulado por una modificación puntual de las NNSS de 1997 y su posterior Estudio de Detalle



El presente proyecto afecta a un inmueble residencial compuesto por una planta baja única que ocupa toda la parcela y un bloque perimetral de viviendas.

Se trata de una parcela delimitada por l acalle Rafael Alberti, la estación de cercanías y un acalle de uso exclusivo de Adif paralela a las vías.

El uso principal es el Residencial

La reforma consiste en la adaptación del local, un antiguo supermercado, a Oficina de Empleo de C. Madrid. Requiere por tanto licencias nuevas..

En ningún caso las modificaciones que vayan a realizarse afectan a las condiciones de edificación, composición y parcelación existentes.



5. Anejos a la Memoria



5. Anejos a la Memoria

- 5.1 Memoria de instalaciones
- 5.2 Plan de control de calidad
- 5.3 Estudio de Seguridad y Salud
- 5.4 Gestión de control de residuos
- 5.5 Estudio luminotécnico
- 5.6 Accesibilidad cognitiva
- 5.7 Plazo ejecución de obras
- 5.8.1 Cálculo estructural – secciones de acero
- 5.8.2 Cálculo estructural – placas de anclaje



5.1. Memoria de instalaciones



0 ACTIVIDAD

Definición

- a) Oficina de empleo.

Descripción de la actividad

La actividad consiste en la propia de las oficinas de empleo.

Horario y calendario

Horario laboral: de 8,30 a 15:00 horas.

Sábados tarde, domingo y festivos cerrado.

No existe cierre de la actividad por periodo de vacaciones.

Maquinaria

Las nuevas instalaciones se adaptan a las instalaciones existentes del local actual.

Emisiones generadas por la actividad: subproductos y residuos

Emisiones a la atmósfera

b) Emisiones de humos y gases en chimenea:

No se producen emisiones de humos y gases en chimenea.

c) Emisiones de humos y gases en antorchas de seguridad:

No se producen emisiones de humos y gases en antorchas de seguridad.

d) Emisiones difusas:

No se producen emisiones difusas.

Emisión del ruido y las vibraciones

No se generan nuevos ruidos ni vibraciones.

Emisiones de aguas residuales

- e) Las aguas residuales proceden de las cámaras higiénicas o sanitarios. Se evalúa un consumo, y por tanto un caudal de vertido, de 60 l/día/persona y 50 personas que representan un caudal de 765 m³/año, que se canalizan a través de la instalación de recogida de aguas residuales existente hasta la red general municipal.



Generación de residuos sólidos

- f) Observación: para el cálculo se utiliza la hipótesis de 252 jornadas laborables en un año.

Papel/Cartón: procedente de la actividad administrativa de los despachos.

- Cantidad = 16 kg/día = 4,10 t/año.

- g) Es debidamente separado de otros residuos para facilitar su posterior recogida selectiva por los servicios municipales.

Recambios de ofimática,

- Cantidad = 0,5 kg/día = 127,50 t/año.

- h) Es consecuentemente separado del resto de residuos generados en el establecimiento y recogidos por un gestor de residuos autorizado.

Técnicas de minimización y medidas para la gestión de residuos generados

- i) Se realiza una separación selectiva de los residuos generados en el establecimiento; de papel y cartón que es recogido por los servicios municipales y, a parte, recambios de ofimática y otros que son recogidos por un gestor de residuos autorizado.

Personal en el establecimiento de esta instalación

La intervención prevista son adaptaciones puntuales sobre lo ya existente, luego no se prevé modificaciones en el número de personal de esta oficina.



1 SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

La red de saneamiento se conectará a la existente en el edificio, descolgada y en buen estado de funcionamiento.

Independientemente, se sustituirán las bajantes que pasan por nuestro local si fueran de fibrocemento y se ejecutará toda nuestra red nueva cumpliendo los siguientes condicionantes:

La instalación de fontanería consiste en ejecutar un nuevo ramal desde la instalación existente de polibutileno (Consultar documentación gráfica).

Cumplirán con todas las exigencias de control y calidad, incluyendo los siguientes elementos:

- Válvula reductora de Presión (En su caso)
- Electroválvula solenoide con filtro de entrada.
- By-pass para emergencias
- Red de Agua Fría
- Conexiones a aparatos con llaves de regulación previas
- Desagües de Aparatos Sanitarios

Nuevas Bajantes

No están previstas.

Desagües de P.V.C.

Serán de P.V.C.

Los codos serán de radios no inferiores a 25 mm, prohibiéndose encuentros enfrentados de desagües sobre la misma tubería y todo tipo de encuentros con ángulos inferiores a 45°. En todos los casos la pendiente mínima será superior a 1.5%.

Los desagües tendrán los siguientes diámetros:

- Lavabos: 40 mm
- Vertedero: 100 mm
- Manguetón Inodoros: 100 mm
- Manguetón horizontal: 110 mm

Los lavabos llevarán sifón individual y los manguetones de los inodoros enchufe cónico de goma. En los desagües con sifón incorporado de los equipos de aire acondicionado, habrá que cumplir con las especificaciones del fabricante.

Tuberías de Agua Fría

Será de polibutileno de 25/16mm de diámetro mínimo, en tubos de plástico, si van empotrados en tabiquería y con "coquilla" de aislamiento si van exteriores o sobre falso techo, o mediante tubos de polipropileno instalado mediante accesorios homologados en las uniones y derivaciones.

Cada aparato sanitario llevará llave de corte y regulación de alimentación individual, Marca ROCA, Ref. 26146010 y 26152010, instalando en cada aseo y cuarto de limpieza llaves de corte vistas, de empotrar, de la Marca ARCO, mod. Texas. O similar.

Para dotar a la oficina de la mayor protección contra fugas de agua, se instalará una electroválvula solenoide en el punto más próximo a la entrada de la acometida al local, pero en lugar con fácil acceso para mantenimiento, oculta en el falso techo registrable y en área de uso interno.



Tuberías de Agua Caliente Sanitaria

Será de polipropileno / polibutileno de 25/16mm de diámetro mínimo, en tubos de plástico, si van empotrados en tabiquería y con "coquilla" de aislamiento si van exteriores o sobre falso techo, o mediante tubos de polipropileno instalado mediante accesorios homologados en las uniones y derivaciones.

Cada aparato sanitario llevará llave de corte y regulación de alimentación individual, Marca ROCA, Ref. 26146010 y 26152010, instalando en cada aseo y cuarto de limpieza llaves de corte vistas, de empotrar, de la Marca ARCO, mod. Texas. O similar.

Para dotar a la oficina de una mayor protección contra fugas de agua, se instalará una electroválvula solenoide en el punto más próximo a la entrada de la acometida al local, pero en lugar con fácil acceso para mantenimiento, oculta en el falso techo registrable y en área de uso interno.

2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Toda la información contra incendios puede consultarse en el cumplimiento del DB-SI.

3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se adaptará toda la instalación a la red existente de la oficina.

3.1.- SUMINISTRO DE ENERGÍA.

Para dar servicio a la instalación eléctrica del edificio se partirá desde la centralización de contadores existente en el edificio, con un esquema de distribución en corriente alterna trifásica (tres fases más neutro). El esquema de puesta a tierra empleado es el denominado TT, en el que el conductor de neutro del centro de transformación se ha puesto a tierra, al igual que las masas metálicas de la instalación eléctrica.

Se verificará que la capacidad de dicha red sea suficiente para abastecer los suministros objeto del presente proyecto, lo cual se constatará mediante consultas previas a la Compañía Suministradora, y realizando la correspondiente solicitud de acometida.

3.2.- DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA INSTALACIÓN.

La instalación comienza en la centralización de contadores situada en el cuarto de contadores existente en el inmueble y mediante la derivación individual, realizada con conductores de cobre, instalada bajo tubo empotrado, sin cajas de empalme o de derivación, se unirá el equipo de medida con el cuadro general. Desde el cuadro general partirán las distintas líneas a los cuadros secundarios y receptores, discuriendo por el falso techo sobre bandeja metálica o bajo tubo, o bien, empotradas por los paramentos verticales de las diferentes estancias hasta los puntos de consumo

3.3.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Derivación individual es la parte de la instalación que une el equipo de medida con el cuadro general, suministrando energía eléctrica a la instalación interior de usuario.

La derivación individual se alojará en el interior de un tubo o una canaladura con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente a este fin. En el caso de que discorra verticalmente, se dispondrá, como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables, teniendo una resistencia al fuego mínima RF 30; todas las características referentes a esta canaladura cumplirán lo dispuesto por la Normativa Contra Incendios Vigente y la ITC-BT-15.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadores de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y unipolares, siendo su tensión asignada 750 V como mínimo, siendo el número de conductores determinado por las fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea sus correspondientes conductores de neutro y protección. Además, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.



Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de modo que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios, para lo cual se utilizarán cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, es decir, que cumplan lo dispuesto por la norma UNE 21.123, así como elementos de conducción de acuerdo con las normas UNE-EN50085-1 y UNE-EN 50086-1.

La sección será tal que la caída de tensión no supere el 0.5% de la tensión nominal, La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la norma UNE 20.460-5-523 de Noviembre de 2.004 con los factores de corrección correspondiente a cada tipo de montaje.

La identificación de conductores se realizará mediante colores normalizados según la ITC-BT-19, siendo los colores a emplear los siguientes:

- Conductores activos: negro, marrón, gris.
- Conductor neutro: azul.
- Conductor de tierra ó protección: amarillo-verde.

3.4.- CUADROS ELÉCTRICOS.

El cuadro general de Baja Tensión y los secundarios estará formados por una envolvente con puerta y cerradura y se deberá instalar en el cuarto de instalaciones destinado a tal fin.

El esquema unifilar deberá ir pegado en la puerta.

La carcasa de estos armarios estará conectada a tierra, así como la puerta de estos.

Se instalarán como mínimo tres circuitos de alumbrado en las dependencias con afluencia de público, de tal manera que el corte en cualquiera de los circuitos no afecte a más de la tercera parte de las luminarias instaladas en dicha dependencia.

3.5.- TUBOS PROTECTORES Y CAJAS DE EMPALME O DERIVACIÓN.

Tubos protectores.

Las canalizaciones se realizarán bajo tubos de protección del tipo no propagador de la llama, libre de halógeno tipo corrugado flexible con grado de protección 7 para instalaciones empotradas en techos y paredes de la construcción y bajo tubo rígido blindado en instalaciones de superficie.

Los diámetros de los tubos protectores se han elegido siguiendo lo dispuesto en la ITC BT 021. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuado a su clase, que aseguran la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

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

La unión entre sí se hará mediante dispositivos adecuados a su clase y que aseguren la continuidad de protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura se acogerán a la norma UNE-EN 50.086-2.2.

Las distancias de seguridad a observar entre otros tipos de instalaciones y canalizaciones de B.T. son las siguientes:

Red exterior (RBT-ITC-BT-07):

- con suelo superficial.....: $\geq 1,00$ m
- con conducciones de agua.....: 20,00 cm
- con conducciones de gas.....: 20,00 y 40,00 (alta presión) cm
- con líneas de A.T.....: 25,00 cm
- con líneas de telecomunicación.....: 20,00 cm

Red interior (RBT-ITC-BT-20):

- con calefacción, aire caliente, conductos de humo, etc.....: 3,00cm
- con agua, gas, etc.....: 3,00cm



Cajas de empalme o derivación.

Serán de material aislante, con tapas y de dimensiones acordes con la cantidad de tubos que en ellas converjan. En instalación de superficie serán estancas.

Las dimensiones serán tales que puedan alojar holgadamente los conductores que deban contener.

Su profundidad equivaldrá, al menos, al diámetro del tubo mayor, más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para el diámetro o parte interior.

Los empalmes entre conductores se realizarán siempre en el interior de estas cajas utilizando bornes de conexión montadas individualmente constituyendo bloques o regletas de conexión según se dispone en la ITC BT 019.

3.6.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores a utilizar serán de cobre rígido o flexible, con una o dos capas de aislamiento para una tensión de 750 V, no propagadores de la llama y el aislamiento de todos los conductores deberán ser libre de halógenos tipo Afumex, con una conductividad de 56. No estarán sometidos a intensidades de corriente superiores a lo dispuesto en la ITC BT 019. Para el cálculo de las secciones se han tenido en cuenta las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Según el punto 2.2.2. de la ITC BT 019, la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de ella, será menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado y del 5% para otros usos y fuerza.

Todas las intensidades máximas admisibles en los conductores aislados en canalizaciones fijas, estarán por debajo de las señaladas en las tablas incluidas en la Norma UNE 20-460.

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

En ningún caso se unirán los conductores mediante empalmes o derivaciones realizados por simple arrollamiento o retorcimiento entre sí de los conductores, sino que se realizará utilizando bornes de conexión, y siempre se realizarán en cajas de conexión.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no disminuyan 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. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o la norma UNE 211002 (según la tensión asignada al cable) cumplen con esta prescripción. Llevarán la denominación RZ1-K (AS) ó ES07Z1-K (AS) según corresponda.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

La acometida general atendiendo al tipo del local de que se trate, deberá realizarse conforme al REBT 2002 en cuanto a las características del cable y elemento de conducción.

En el caso de proximidad de las canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, las superficies exteriores de ambas se mantendrán a una distancia mínima de 3 cm.

En cuanto al sistema de cable estructurado se requiere la utilización en sus instalaciones de cableado categoría 6A o superior. Considerando "primeras marcas" a utilizar, **COOSCOPE, KRONE, BRAND REX, AMP Tyco y R&M**. Utilizando siempre el más económico. Todo el cableado de una oficina tiene que ser siempre del mismo fabricante.

Conductores de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre rígido o flexible, con una o dos capas de aislamiento para una tensión de 750 V, no propagadores de la llama y el aislamiento de todos los conductores deberá ser libre de halógenos tipo Afumex, con una conductividad de 56. Estarán de acuerdo con lo dispuesto en la tabla 2 del apartado 2.3. de la ITC BT 019 y las tablas incluidas en la Norma UNE 20-460.

Identificación de los conductores.

Se diferenciarán los conductores activos del neutro y protección, por medio de colores convencionales en sus respectivos revestimientos, asegurándose de que serán fácilmente identificables entre sí, especialmente el neutro y el de protección siguiendo el punto 2.2.4. de la ITC BT 019.

La identificación de los conductores se realizará mediante colores normalizados, siendo los colores empleados los siguientes:



- Para el caso de líneas monofásicas, el conductor activo será de color negro, el conductor neutro será de color azul y el conductor de tierra o protección será de color amarillo-verde
- Para el caso de líneas trifásicas, los conductores activos serán de color negro, marrón y gris, el conductor neutro será de color azul y el conductor de tierra o protección será de color verde-amarillo

3.7.- DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (interruptores automáticos magnetotérmicos) de los circuitos interiores, tendrán los polos protegidos que corresponda a número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen y serán de corte omipolar.

Los interruptores y conmutadores deberán cortar la corriente sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso puede exceder de 55 ° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre cerca de 10.000 con su carga nominal y tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensión nominal y estarán probados a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de las mismas características, utilizando los del tipo normal con toma de tierra para alumbrado y los de tipo schuko para otros usos.

Protección contra los contactos directos e indirectos.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-24 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Este sistema de protección, consiste en la puesta a tierra de las masas, que esté asociado a un dispositivo de corte automático, sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa. Se montará una instalación de puesta a tierra común a todo el local y se acometerá en el cuadro general del local, desde aquí partirá a los distintos cuadros o receptores, con sección nominal del conductor de protección igual al conductor neutro de la línea de alimentación y de acuerdo con la ITC-BT-19 tabla 2 y con aislamiento similar al de estos.

La red de tierras debe tener una resistencia tal que la tensión de defecto en cualquier punto de la instalación sea inferior a 24V.

Se unirán a tierra todas las masas de los receptores de la instalación.

Los interruptores diferenciales tendrán una sensibilidad adecuada, según el tipo de circuito que proteja, siendo de 30 mA para alumbrado y máquinas específicas, y de 300 mA para la protección de líneas de alimentación a cuadros secundarios o a maquinaria.

Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Se cumplirá con las prescripciones de la ITC-BT-22 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades y cortocircuitos, el amperaje del fusible ó automático de protección estará en función de límite de corriente admisible térmicamente por el conductor, se admiten como sistemas de protección contra cortocircuitos los fusibles con características adecuadas y los automáticos magnetotérmicos.

En todos los cuadros de mando y protección de colocará un interruptor automático de corte general.

Se utilizarán preferentemente interruptores automáticos calibrados según el esquema unifilar.

Los automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar y podrán cortar la corriente máxima del circuito que están colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posición intermedia. Dichos aparatos de protección serán alojados en armarios metálicos o plastificados con puerta.

3.8.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Para la ejecución de las instalaciones, se utilizarán conductores aislados bajo tubo empotrado o bajo molduras superficiales donde se requiera por imposibilidad o inconveniencia de hacerlo bajo tubo.

Cada canalización admitirá como mínimo un conductor de neutro, otro conductor activo y otro de protección, debiéndose adecuarse las canalizaciones a lo prescrito en los cálculos anteriores.



La conexión de interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará el mismo conductor de neutro para varios circuitos, teniendo cada circuito su automático magnetotérmico omnipolar que asegure eso.

Todos los conductores deben poder seccionar en los puntos de derivación de la instalación, por lo que se utilizarán bornes de conexión que permitan separar cualquier derivación del resto de la instalación.

Todas las tomas de corriente de esta instalación estarán dotadas de fase, neutro y toma de tierra, siendo de tipo schuko y teniendo en cuenta que las agrupadas en un mismo bloque tendrán la misma fase. Si en un grupo se precisa poner tomas de corriente con distintos circuitos éstos se protegerán con distintos automáticos pudiendo entonces provenir de distintas fases.

Las cubiertas, tapas, envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en locales o dependencias húmedas, así como zonas con paredes o suelo conductor, serán de material aislante.

Los aparatos que se instalen de forma superficial, se comprobará que tengan el suficiente aislamiento en la pared que se fijan.

Los aparatos instalados empotrados, se situarán en cajas que aseguran el aislamiento en la pared donde se alojan. Se podrán instalar aparatos de empotrar en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, sin colocar cajas para ello, siempre que el hueco que se reserva para el mismo, permita alojar los conductores con toda holgura.

CANALIZACIONES POR FALSO TECHO.

Las canalizaciones discurrirán preferentemente por el falso techo.

Deberá instalarse tres bandejas de tipo rejiband. Una de ellas destinada al cableado de fuerza, otra destinada al cableado de datos y otra destinada al cableado de seguridad.

CANALIZACIONES POR SUELO.

Las canalizaciones podrán discurrir excepcionalmente por el suelo agrupándose y apoyándose en el forjado. También se utilizará canal metálico empotrado en suelo de capacidad adecuado.

CAJAS DE DERIVACIÓN Y DE REGISTRO.

Se implantarán cajas de derivación y registro en puntos de derivación de circuitos, derivación a aparatos de alumbrado y derivación a receptores en general.

Se evitará preferentemente que las cajas de registro estén situadas en zonas visibles por el público.

Todas las cajas se identificarán, mediante interior donde se indicará el uso: alumbrado, alarmas, reserva etc.

Se emplearán cajas de registro de dimensiones adecuadas al número de tubos que acometan e igualmente proporcional a los conductores por alojar, de forma tal que su inspección o manipulación se efectúe con holgura y sin temer a perturbaciones en la conexión de los conductores.

Además de las distintas cajas de registro mencionadas, se instalarán en el Cuarto de Instalaciones, armarios metálicos, con puerta y palometa de dimensiones adecuadas, que servirán de cajas de reparto de las distintas instalaciones; estas estarán identificadas frontalmente (alarmas, datos-telefonía, reserva y electricidad).

3.9.- MECANISMOS.

Las tomas de Fuerza, voz/datos y Reserva se agruparán, formando conjuntos que se ubicarán tal como se indique en los planos de las instalaciones eléctricas.

Mecanismos de trabajo.

Los mecanismos para alumbrado serán de dos tipos: interruptores de empotrar y detectores de presencia en techo de doble tecnología. Los interruptores se colocarán a 1,10 m del nivel del suelo acabado. Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual sin necesidad de utilizar el cuadro eléctrico.

3.10 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

3.10.1. Niveles mínimos y requisitos de iluminación.

Según normativa UNE-EN 12464-1:2003, iluminación de los lugares de trabajo. Interiores, serán los siguientes:

- Zona de Espera (Baffles): 700 lux / 3.000 K.
- Zonas de trabajo 500 lux / 4000 K – 0,85 metros.
- Archivos / Aseos / Cuarto técnico 300 lux / 4.000 K.



3.10.2 Luminarias

Todas las luminarias de la oficina serán modelos de la marca Philips o similar.

Las luminarias propuestas son las siguientes:

- Puestos de trabajo, zonas comunes y pasillos, luminarias de empotrar Power Balance de 600x600 empotrada en techo, modelo RC461B 28S/840 PSD W60L60CPC PIP UE o similar
- Despachos de dirección SEPE, CM, atención personalizada: Luminaria lineal Philips Trueline empotrada RC5308 LED25S/940 PSD W8L113 PCV PI5 o similar
- Recinto s húmedos: Downlight led Phipis estando modelo trueline empotrada DN42B 10S/840PSUE UGR<19
- Recinto técnico, luminaria estancia Philips CoreLine WT120C G2 LED27/840 PSU L1200 o similar

Alumbrado de emergencia.

Conexión automática. Se dotará al local de una iluminación tenue que garantice la visibilidad en la oscuridad, de forma instantánea al faltar la energía de la red principal del local o del diferencial correspondiente. Se instalarán equipos autónomos con tecnología LED.

Este alumbrado de emergencia respetará los niveles de uniformidad y niveles de iluminación requeridos para facilitar la evacuación evitando deslumbramientos.

3.11.- SEGURIDAD.

Para garantizar la seguridad de los edificios se instalan detectores de presencia en vestíbulos y distribuidores y alarma de seguridad conectada a central de alarmas.

3.11. INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS.

Introducción

En este capítulo indicaremos los requisitos de las infraestructuras físicas de telecomunicaciones del nuevo edificio.

Las nuevas instalaciones se conectarán con las instalaciones del edificio existente, dando así continuidad a la red de infraestructuras del edificio en su totalidad.

Se seguirán las guías básicas de la Comunidad de Madrid, cumpliendo además con la normativa vigente.

Normativa de Aplicación

La normativa de aplicación para este proyecto será la siguiente:

- Real decreto 346/2001 de 11 de marzo por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- LEY 10/2005 del 14 de junio del 2005 "Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo".
- Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación.
- Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo.
- Decreto 173/2010, de 23 de noviembre, de la Inspección de telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Descripción de la Instalación

La red planteada se conectará a la red existente en el edificio, ya que dispone de acometida y electrónica de red para ello.

En general, el cableado irá sobre bandeja de tipo rejilla por los falsos suelos hasta los diferentes puestos de trabajo, empleando una bandeja para el cableado estructurado o otra diferente para el cableado eléctrico.

Para la red de cableado, se empleará cable de 4 pares cat 6A, marcas de primera categoría.

1. PREVISIÓN DE CARGAS. CONSUMOS CARGAS SISTEMA DE COMUNICACIONES E INFORMÁTICA

La previsión de cargas es la siguiente:

Los cálculos para la evaluación de la potencia instalada se deben realizar suponiendo que en las tomas de la red eléctrica de nueva creación sólo se conectarán equipos de ofimática (PCs, impresoras, escáneres), cuyos consumos estimados se incluyen a continuación.



Las estimaciones de consumo realizadas se han basado en el dimensionado de la red conocido: número de cajas número de equipos. Se vuelve a reiterar que no se han tenido en cuenta el posible material ofimático de uso general o departamental.

PC (monitor + unidad central) ≈ 220 W.

Impresora ≈ 80 W.

Scanner ≈ 100 W.

Conmutadores secundarios (48 puertos con PoE) ≈ 800 W.

Conmutador Principal (Cisco 4507) ≈ 2.000 W.

Consumo de sistema de telefonía IP ≈ 1.500 W.

Router ≈ 250 W.

Tomas de corriente en salas y cuartos de comunicaciones ≈ 1.500 W.

Para el cálculo del consumo (W) de cada toma se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$N^{\circ} \times 300$ (W)

Donde:

N° = número de tomas 2TT + 2 ó 4UV

Consumo de un punto de la toma conectado a ordenador: 220 W ≈ 1 A

Consumo de otro de los puntos de la toma conectado a impresora: 80 W.

2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir con el REBT (RD 842/2002) y demás disposiciones vigentes en la Comunidad de Madrid.

Los criterios técnicos principales a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones son los siguientes:

Cuadros eléctricos: Desde el cuadro general del edificio partirán dos líneas hasta los dos SAIs, uno para el SEPE y otro para la Comunidad de Madrid, desde donde partirán las líneas de alimentación a los cuadros de SAI del SEPE y de la Comunidad de Madrid respectivamente, situados en el cuarto técnico de telecomunicaciones y desde donde partirán los diferentes circuitos de alimentación a las tomas rojas puestos de trabajo. Así mismo, desde los cuadros secundarios del SPE y de la Comunidad de Madrid partirán las líneas de alimentación a las tomas blancas de los puestos de trabajo.

Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos: se realizará de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores, sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc. De modo particular, los cuadros se diseñarán en base a los criterios siguientes:

La envolvente de los cuadros se diseñará con una reserva del 50% para prever crecimientos futuros.

Para alimentación de los puestos de trabajo la instalación se diseñará de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A superinmune, sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color rojo, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Toma de tierra para ser conectada a la tierra del cuarto de comunicaciones (RTIC).

El armario rack se dotará, al menos, de dos regletas con 8 tomas de corriente tipo schuko cada una, según norma 89/336/CEE, alimentada directamente cada una con un circuito eléctrico independiente de 16 A desde el cuadro eléctrico de la sala. En los racks que alojen 3 o más conmutadores deberán instalarse 3 regleteros de tomas schuko con circuitos y acometidas independientes y uno en cada fase. Para todos los demás (<3 conmutadores) serán 2 en fases distintas. En todo caso los conmutadores deberán repartirse por igual entre los diferentes regleteros (con objeto de igualar las cargas de las fases y además tener redundancia por fases de los conmutadores ante posibles caídas de alguna de ellas). Como se ha indicado, las regletas deben estar conectadas directamente al cuadro (sin enchufes intermedios), tener indicadores luminosos de presencia de tensión y carecer de accionamientos de encendido/apagado (la maniobra se hará directamente actuando sobre la protección correspondiente del cuadro).

En cada armario rack la unidad de ventilación deberá ir alimentada por un circuito directo desde el cuadro eléctrico con protección mediante bloque tipo Vigi de 6 A mínimo. Toda la paramenta será la recomendada para usos terciarios o industriales. Queda excluido el uso de paramenta de tipo residencial.

Secciones de los conductores de circuitos de cuadros secundarios a cajas: alimentación mediante cable monofásico de $3 \times 2,5$ mm² hasta una caja de distribución y rabillos hasta cajas de telecomunicaciones de $3 \times 2,5$ mm². Se ampliará la sección si fuera necesario por caída de tensión.

Secciones de los conductores de líneas de enlace a cuadros secundarios: la sección justificada que resulte aplicando los cálculos técnicos establecidos por el REBT, normas técnicas específicas y datos del fabricante. Para las líneas de enlace a cuadros secundarios se recomienda el uso de cables multipolares (monofásicos o trifásicos según cálculos del diseño) hasta una sección de 16 mm².

Conductores: para ambos casos se recomienda el uso de cable multipolar del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1kV.



Segregación del cableado: se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (p.ej. caso de canales) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

Sistema de puesta a tierra: será dedicado para las instalaciones de informática y comunicaciones, pero no independiente; por tanto, compartirá el punto de puesta a tierra con la instalación general del edificio. Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos que conformen el sistema (p.ej. bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cajas de suelo, etc.). El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra cumplirá el REBT – ITC 18: Instalaciones de puesta a tierra, así como las instrucciones que conciernen de los fabricantes de los diferentes elementos (canalizaciones, equipos, armarios, etc.). El valor de la resistencia de tierra es recomendable que sea menor de 5Ω.

3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

6.1. Locales

El Cuarto técnico está situado en la zona de uso interno indicada en planos. Dicho cuarto tendrá un equipo de refrigeración de uso exclusivo para el mismo.

6.2. Red de comunicaciones

6.2.1. CAJAS DE MECANISMO

Son las tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos contemplados para satisfacer la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales.

Según la memoria de proyecto de instalaciones se han previsto, por su forma de instalación, siete tipos de puestos:

- Bloque ofimático tipo 1: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 2: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 3: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de circuito de red SAI con piloto de testeo y 1 tomas de voz/datos Categoría 6A.
- Bloque ofimático tipo 4: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 1 toma para TV y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A y una tapa ciega.
- Bloque ofimático tipo 5: compuesto por 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A color rojo de red SAI con piloto de testeo, 2 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal y 2 tomas de voz/datos Categoría 6A, 1 toma de HDMI y una tapa ciega.
- Bloque ofimático tipo 6: compuesto por 4 tomas de corriente Schuko 2P+TT 16A de circuito de red normal
- Bloque ofimático tipo 7: compuesto por 2 tomas de voz/datos Categoría 6A.

Según los planos se desprende el total de puestos de trabajo distribuidos en planta.

6.2.2. ARMARIOS RACK

- RACK de 24 u de altura. Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el Cuarto TIC.
- Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de ICM, son las siguientes:
- Armario repartidor en rack de 19" de columna de 24U de altura, de dimensiones 800 x 800 mm (ancho x fondo), totalmente desmontable que permita la opción de instalaciones de difícil acceso (puertas delanteras y trasera, laterales), panel de paso de cables, fabricado en chapa de acero de 2 mm.
- Fabricado bajo norma UNE 20593 (IEC 60297).
- Terminación de techo y suelo en forma de prisma con chafalán en ambos laterales
- Ventilaciones en techo en las aristas frontal y trasera, con tapa superior para acoplar la unidad de ventilación.
- Paneles laterales con rejilla de ventilación superior.
- Con doble puerta frontal con cristal de seguridad tintado y con cerradura de seguridad. Refuerzos superior e inferior con ranuras de ventilación.
- Puerta trasera ciega de doble hoja.
- Color RAL-7035, serigrafiado con logotipo ICM homologado y franjas verticales frontales color rojo.



- Cristal encajado en puerta sin utilizar pegamentos para permitir su reposición en obra ante la posibilidad de rotura, con sólo quitar los tornillos.
- Cierre con maneta ergonómica abatible con llave de seguridad.
- Cuatro montantes de 19" delanteros y traseros deslizables mediante guías y tuercas correderas.
- Conjunto de tapas laterales frontales para la bajada de cables deslizables en profundidad mediante guías y tuercas correderas.
- Guía-cables laterales verticales para fijación y distribución del cableado incluyendo anillas, con seis orificios para entrada de cables.
- Armario preparado para la instalación de unidad de ventilación de techo desde el exterior.
- Puerta trasera plena con módulo de entrada de cables y tapa en la parte inferior. Posibilidad de cambio a la parte superior.
- Se incluirán patas niveladoras de regulación por la parte interior del armario y no por el suelo; zócalo inferior de altura 100 mm con tapa frontal y posterior desmontable para permitir alojar la boca de los cables en dicho hueco del zócalo y laterales con escotadura semitroquelada para comunicación de baterías y patas niveladoras.
- Toma de tierra conectada a la tierra del Cuarto técnico.
- Dos Regletas de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE: el número de regletas será igual al número de circuitos SAI a instalar en cada armario. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.
- Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.
- Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si es necesario, para que de este modo coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de un circuito independiente desde el cuadro de SAI. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.
- Bandeja telescópica: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones.
- Además de estos componentes el rack alojará los paneles de cableado necesarios quedando distribuido de la siguiente manera:
 - *En la parte superior*, enracado al bastidor trasero, la unidad de ventilación.
 - *En la parte superior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
 - Bajo estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
 - Bajo este el panel de fibra que enlaza con el otro rack.
 - Pasahilos horizontal de cepillo.
 - Bajo él 2 unidades libres por si en el futuro es necesario enlazar con otro rack para el centro.
 - Panel de voz, de 25 puertos cat. 3 que enlazará 25 pares con el RV.
 - Pasahilos horizontal de cepillo.
 - Paneles de categoría 6A para conectar las tomas de comunicaciones nuevas a instalar. Hay que añadir un pasahilos mínimo por cada 2 paneles de horizontal.
 - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor trasero las dos regletas de 8 enchufes con indicador luminoso.
 - *En la parte inferior*, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.
 - Sobre estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.
 - Sobre este un panel de servicio de datos de la red pública, que es un panel de 25 puertos cat. 3 que enlaza con el RR.
 - Unidad libre.
 - Bandeja enracable.
 - El resto es espacio libre para la electrónica de red, para este espacio hay que dejar previsto por lo menos dos pasahilos horizontales de cepillo más.
- Suministro de Latiguillos para el parcheo en rack, tantos latiguillos de 2 metros como tomas de comunicaciones instaladas.
- Suministro de Latiguillos de 3 metros para conexión de equipos de usuario uno por cada caja de usuario instalada.
- RR. (Ver documento anexo "RR y RV")
- RV. (Ver documento anexo "RR y RV")
- Las cajas de usuario han de ser del fabricante Montajes Murcia.
- El fabricante de todo el cableado de comunicaciones ha de ser BELDEN.
- La categoría del cableado UTP a puestos ha de ser cat. 6 o Clase E.
- La categoría de los componentes para la conexión de líneas de operadora RR y RV ha de ser cat.3.
- El cable de fibra utilizado ha de ser multimodo OM3.
- Todos los componentes han de ser no apantallados y libres de halógenos.

6.2.3. CABLEADO ESTRUCTURADO

Los cables proyectados son categoría 6A en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre bandeja metálica con tapa (canal) trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables.



El tipo de cable del presupuesto del proyecto para la ejecución del cableado estructurado del subsistema horizontal es cable de 4 pares trenzados UTP LSOH Categoría 6A, 250 MHz, libre de halógenos, para distribución de Voz-Datos, de BELDEN o similar.

Para la ejecución material del punto de canalización de la instalación de comunicaciones para puesto de trabajo se ha contemplado la salida de las bandejas y la realización mediante cajas aislantes estancas y tubo aislante flexible reforzado de 25 mm de diámetro, con conectores en acometidas a bandejas, y cajas de baquelita en recorrido empotrado o por falsos techos hasta la caja portamecanismos.

6.1. IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO

Las unidades de obra incluyen el etiquetado de los cuadros eléctricos, los módulos RJ45, cableado, latiguillos y repartidor, con etiquetas Brady, como el resto de la instalación, según la normativa ICM.

6.2. GARANTÍA DEL FABRICANTE

La garantía del fabricante de cableado estructurado de comunicaciones será por 25 años. El integrador que realice la instalación deberá gestionar con el fabricante elegido la garantía del material por un plazo de 25 años. El fabricante de los componentes de cableado ha de ser BELDEN u otro fabricante homologado por ICM.

6.3. CERTIFICACIÓN DE RED

Certificación de cumplimiento de la clase E (cat.6A) de todos los componentes de la instalación. Es imprescindible que esta certificación se realice bajo la norma ISO referente a la clase E, no sobre la americana TIA cat.6A. esta certificación ha de realizarse con equipo homologado tipo Fluke.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO

6.4. Criterios de diseño de icm para la red multiservicio

A continuación, se incluyen los criterios de diseño específicos que se deben tener en cuenta para acometer el rediseño técnico del proyecto con el fin de alinearlo a las normas técnicas que ICM aplica a las infraestructuras de las redes multiservicio en las diferentes sedes de la Comunidad de Madrid.

Es importante señalar que, para este proyecto, ICM proveerá los suministros siguientes:

Servicios de red pública de comunicaciones.

Equipos terminales del operador: módems/router y conmutadores de acuerdo a la tecnología seleccionada.

Electrónica de la red LAN.

El resto de los elementos que se señalan a lo largo del documento y que no estaban inicialmente contemplados en el presupuesto se realizarán con cargo al proyecto de remodelación del inmueble.

RED DE ACCESO

La instalación partirá del Recinto de Telecomunicaciones existente en el edificio, desde donde se enlazará con el cuarto técnico mediante 3 tubos de 63 mm de diámetro. Si esto no fuera posible, se realizará con bandeja o canal de las dimensiones suficientes, mínimo 60 x 150 mm, para alojar el cableado de al menos dos Operadores de Red Pública. Dicha canalización discurrirá por el interior del local hasta acceder al cuarto técnico, y conectar con el armario de registro principal (RR).

Armario de registro principal (RR), o armario frontera, en el que se alojarán los elementos de los puntos de interconexión del Operador de Red Pública al que ICM contrate los servicios.

Dicho armario estará ubicado en el cuarto técnico, lo más cercano posible a la entrada de la Red de Acceso de los operadores en la Sala Técnica, de manera que los cables de los operadores no tengan que recorrer el anillo perimetral para acceder al RR, y se identificará y etiquetará como RRBPO=1. Será del tipo ICT, mural y metálico, con cierre de seguridad y tablero de aglomerado de madera en la parte posterior interior, a modo de bastidor para instalar los PTR's de la RTB, y de dimensiones aproximadas 800x600x200 mm, o según presupuesto, con capacidad suficiente para albergar los PTR's necesarios para hasta 15 líneas, o las indicadas en presupuesto.

Los PTR's de la RTB serán simples o múltiples - PCR T/M13 de 15 x 19 cm - según se requiera por el tipo y la demanda final de servicios al Centro.

La conexión de salida hacia el repartidor RTBP0=1 se realizará mediante cables de 25 pares independientes.

A continuación se muestra una figura del armario de registro principal (RRBP0=1) en el cual los operadores finalizan sus acometidas de cobre al local,

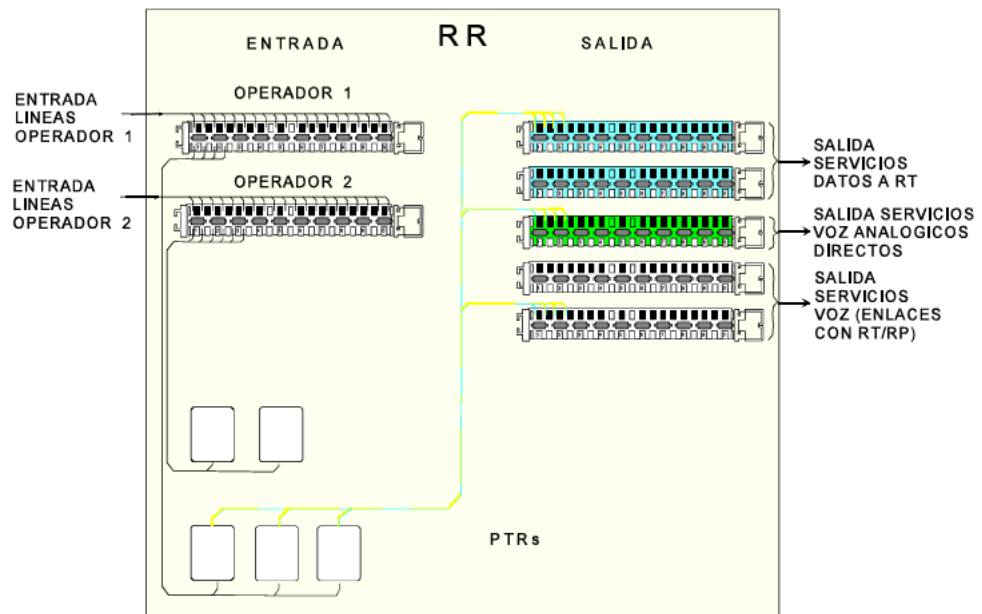


Figura 1 – Esquema de distribución tipo para armario RR sin PBX



Figura 2 – Foto de Armario RR

Armario repartidor de voz (RV), se trata de un armario en el que se realizarán las asignaciones de distribución de las líneas de voz provenientes del RR hacia la entrada de líneas de la centralita telefónica. Será el punto de retorno de las extensiones de salida de dicha centralita y el distribuidor de salida de las extensiones a los repartidores RT, RP y RE.

En el RTIC se instalará un armario metálico mural con una protección ambiental IP 40, puesta a tierra, con capacidad suficiente, para cubrir la demanda de las comunicaciones del centro, dejando una reserva para futuras ampliaciones, equipado con soporte porta regletas y carril en C, guía hilos, abrazaderas, marcos portarótulos y toma de tierra incluida. Los módulos de regleta a equipar serán de 10 pares del tipo LSA Plus.

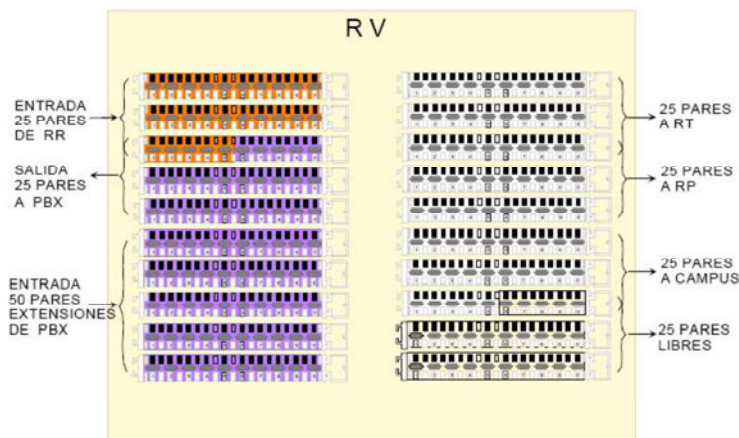


Figura 4 – Esquema tipo de Repartidor de Voz

Cableado de la red de acceso, cuyas características, según el Esquema General de la Red, que se incluye en el presente documento, dependerán de los servicios a contratar por ICM, en función de la demanda de necesidades finales del local, así como de la solución tecnológica a implantar.

La distribución de los servicios especiales (alarmas) sobre pares de telefonía analógica, se realizará directamente desde el armario de registro principal (RRBP0=1), mediante cable UTP de 4 pares, aprovechando las canalizaciones horizontales y verticales del SCE, y finalizando en una caja de superficie 1TT con una conexión RJ11.

Los servicios de la red de datos (ADSL, MacroLan, etc.) finalizarán en una bandeja de equipos o panel de 25 puertos, según la solución de servicios finalmente adoptada por ICM, en el armario repartidor que se instalará en el RTIC en el equipo terminal que el operador instale (router ADSL, etc.).

6.4.1. ESTRUCTURA GENERAL Y TOPOLOGÍA DE LA RED

En línea con el plan de renovación tecnológica que está llevando a cabo ICM para el despliegue de redes en edificios de la Comunidad de Madrid se pretende diseñar una red integrada multiservicio, basada en un Sistema de Cableado Genérico o Estructurado (SCE), para el local.

La tecnología que se piensa instalar en esta infraestructura es Telefonía IP (ToIP). Los elementos funcionales de los subsistemas de cableado se interconectarán para formar una topología jerárquica básica en estrella extendida o árbol-estrella. Tanto el Subsistema Troncal como el Subsistema Horizontal (que en esta configuración son uno sólo) permitirán la transmisión integrada de los servicios de voz y datos hasta los puestos de trabajo. Por tanto, los puntos de conexión a la red serán utilizados de forma indistinta para ambos servicios. Los elementos de administración de la red estarán alojados en el repartidor principal, situado en Cuarto de Instalaciones de ICM o RTIC (RTBP0=1).

Se adjunta un Esquema General de la Red, que se explica en los apartados siguientes.

6.4.2. SUBSISTEMA HORIZONTAL

El Subsistema Horizontal estaría formado por cable tipo UTP de 4 pares de galga AWG 24, Cat.6A LSZH. Las prestaciones eléctricas del cable seleccionado deberán como mínimo cumplir, y se valorará que excedan, las especificaciones técnicas recogidas en la norma UNE-EN 50173-1:2009 Tecnología de la información Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. Por consiguiente, tendrá que ser de un fabricante de reconocido prestigio en el mercado español, con referencias suficientes en proyectos de similar o superior envergadura.

Será un requisito de proyecto el que todos los elementos –paneles, cables, conectores, latiguillos- del sistema de cobre sean del fabricante BELDEN, al objeto de poder obtener la certificación y la garantía sobre el sistema y aplicaciones, durante un periodo de 25 años. Para ello, así mismo será necesario que el instalador esté homologado por el fabricante seleccionado.



6.4.3. PUESTO DE USUARIO

Según los planos del proyecto se sabe el número de puntos de conexión a red (PCR) y su distribución.

Los modelos de caja habitualmente empleados en centros gestionados por ICM son del fabricante Montajes Murcia a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y de que, en caso de ampliación, la uniformidad de los elementos sea la mayor posible dentro de los inmuebles. No obstante, y si no fuera posible, el tipo de caja seleccionada según especificación de proyecto eléctrico puede resultar válido siempre y cuando tenga las siguientes características:

Caja aislante de empotrar en pared de 2 o 3 módulos (según tipo de caja) para mecanismos dobles de 90x45 mm, conteniendo 2 o 4 tomas de corriente dobles con dispositivo de seguridad para protección y piloto indicador de tensión [1 de 2(2x16A+TTL) blanca para circuitos de usos varios y 1 de 2(2x16A+TTF)) roja para usos informáticos], 1 tabique separador de cables con tornillo y cable de derivación a tierra y 1 tapa doble para el módulo libre destinado a cableado estructurado, incluso bastidores, marco, portaetiquetas, etc. Deben disponer de visera guardapolvos para los módulos RJ45

Para garantizar que todo el sistema instalado cumple con los requisitos exigibles a la categoría 6A, de acuerdo con la norma española anteriormente citada, todos los módulos hembra RJ45 y placas instaladas en las cajas y en los paneles de conexión serán del mismo fabricante que suministrará el Sistema de Cableado Estructurado, de modo que se pueda certificar todo el conjunto instalado y obtener la garantía del enlace/canal de un mismo fabricante (25 años).

6.4.4. ELEMENTOS DE CONEXIÓN

Por las razones anteriormente expuestas la instalación de paneles de parcheo para voz y para datos debe ser del mismo fabricante que el resto del sistema de modo que se pueda asegurar la certificación y garantía de la totalidad de la instalación. En este caso, los elementos de conexión que equipan los armarios tendrán las características técnicas siguientes:

Paneles repartidores del subsistema horizontal (puertos equipados con módulo RJ45 y conectados; puertos equipados y sin conectar): totalmente cargado para montaje en rack de 19" de 1 U de altura y 24 puertos RJ45 Cat. 6. El panel debe tener la posibilidad de etiquetado de los puertos en su frontal. Los módulos RJ45 deberán cumplir la Norma UNE EN 50173 -1 (2009).

Panel repartidor de voz (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Panel repartidor de datos (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Paneles de Fibra Óptica: Paneles de fibra óptica del Subsistema Trocal de Campus o Principal, de interconexión entre el RT y los RE y/o RP de los distintos edificios que conforman el centro.

Cada puerto deberá estar claramente identificado tanto en la parte frontal, como posterior y se podrán enumerar individualmente. Las instalaciones donde se requiera puesta a tierra, podrán ser realizadas simplemente seleccionando un par común a lo largo de todo el panel. El panel debe venir provisto con el kit de fijación y de conexión a tierra.

Latiguillos de parcheo modulares:

Para datos/Telefonía IP, RJ45-RJ45 UTP Cat.6 de 4 pares, 24 AWG sólido de 2 m de longitud. Los latiguillos y conectores a suministrar serán del mismo fabricante que el resto del cableado.

Pasahilos horizontales: de 1U de altura para el encaminamiento y organización del cableado y latiguillos, montaje en rack de 19". Se utilizarán "pasahilos de cepillo" de marco abierto colocados con la abertura hacia arriba para permitir su montaje y desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. Dependiendo del tipo de paneles a utilizar el pasahilos podrá estar incorporado en el mismo bastidor.

El número de pasahilos está por determinar, dependiendo de la electrónica enracable a instalar.

Bandejas telescópicas: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones. En el caso de que se instalen Líneas MacroLAN, lo aconsejable es prever una segunda bandeja, para así separar estos elementos del resto.

Conexiones especiales: aquellas líneas de operadora que se conectan directamente a operadora como puede ser la central de alarmas y el ascensor. En estos casos se deja una toma 1TT conectado directamente al RR sin pasar por el rack, en estos casos se conectarán sólo 2 pares de los 4 del cable UTP.



6.4.5. ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Será objeto del contrato la identificación, etiquetado y, en su caso el registro, de todos los elementos que forman la red multiservicio (equipos y elementos), así como los elementos relativos a las instalaciones eléctricas asociadas a la red de comunicaciones. En el momento que corresponda ICM proporcionará al contratista la normativa técnica específica aplicable a esta instalación.

6.4.6. MEDIDAS, GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN DE LA RED

Una vez finalizados los trabajos se realizarán las pruebas para comprobar el estado de las instalaciones conforme a la normativa técnica vigente en ICM y los estándares que rigen los Sistemas de Cableado Estructurado. El resultado final de las medidas efectuadas por el contratista será entregado al fabricante del sistema al objeto de obtener la certificación preceptiva de la red instalada y la garantía del sistema y las aplicaciones por un periodo de 25 años. En el momento que corresponda ICM entregará al contratista la norma citada.

La realización de la documentación *as built* de la instalación será según la norma de documentación de ICM.

3.12. SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE INSTALACIONES (S.G.C.)

Se adaptarán las nuevas instalaciones al sistema de control de instalaciones existente.

3.13.- PUESTA A TIERRA.

Para evitar la formación de cargas estáticas, se dispondrá de un circuito de tierra, de resistencia inferior a 3 Ohmios, conectado a todas las partes metálicas no sometidas a tensión de los distintos cuadros, canalizaciones metálicas, aparellaje y carcasas metálicas de los receptores.

Se instalará una toma de tierra, que estará unida a la red general de tierras del edificio.

Las secciones empleadas en el circuito de tierra, serán en todo caso iguales o superiores a los siguientes valores:

- 35 mm². para las líneas de enlace con tierra.
- 16 mm². para las líneas principales de tierra.

Las líneas que enlazan las masas al conductor de tierra con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos, es decir los conductores que enlazan las diferentes masas con los bornes principales de tierra, son conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán por la misma canalización de éstos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Secciones de conductores de fase de la inst. (mm ²)	Sección mínima de los conductores protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

La sección de los conductores de protección no será en ningún caso inferior a 2,5 mm².

Los circuitos de tierra han de ser continuos eléctricamente, evitándose su seccionamiento mediante interruptores o fusibles, etc.

Todos los conductores de protección serán de cobre aislado para 750V e identificadas por el color amarillo-verde. Las correspondientes a las derivaciones individuales irán alojados junto a los conductores activos en el mismo tubo de protección y su dimensión será la indicada en los esquemas unifilares de proyecto.



Los conductores de protección continúan por los circuitos interiores conectando las masas metálicas con las barras de los cuadros secundarios, ésta red ramificada discurrirá por el interior de los tubos que alojan los conductores de fase desde la toma de corriente y puntos de luz hasta el correspondiente cuadro de mando y protección. Sus secciones serán las indicadas en planos de proyecto y vienen definidas en función de la del conductor activo al que protegen según la tabla 2 de la Instrucción ITC-BT 18 y siempre será de menor sección que la línea con la que enlazan con el fin de conseguir una línea eléctricamente continua y de sección creciente hasta el borne de pat.

En el caso de que las derivaciones procedan de masas a las que no afecten canalizaciones de alimentación de energía, las secciones mínimas serán de 2,5 mm² y siempre discurrirán en el interior de tubos flexibles empotrados en la pared (protección mecánica).

En la ejecución de la Red de tierras, se seguirán las Instrucciones dadas por la ITC BT 018.

El electrodo está dimensionado de modo que la resistencia tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella. Dicho valor de resistencia 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.

La toma de tierra, atendiendo al tipo de local, deberá adaptarse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002.

El instalador deberá certificar las resistencias del sistema alcanzadas.



Cálculos eléctricos.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

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

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como

máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).



Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}$.
 $\tan\phi = Q/P$.
 $Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2)$.
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w$; (Trifásico conexión triángulo).
 Siendo:
 P = Potencia activa instalación (kW).
 Q = Potencia reactiva instalación (kVar).
 Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVar).
 ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
 ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
 U = Tensión compuesta (V).
 $w = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$
 $I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$
 $I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

$R_t: R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
 $X_t: X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
 I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
 I_{k1} : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
 c_t : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.
 U : Tensión F-F.
 Z_Q : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = c_t U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE_EN 60909}$$

Z_T : Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $u_{rcc}\%$ Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\% / 100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (u_{rcc}\% / 100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R : Resistencia de la línea.
 X : Reactancia de la línea.
 L : Longitud de la línea en m.
 r : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
 S : Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
 X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.
 n : nº de conductores por fase.



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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

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

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

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

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

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

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

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

Siendo,

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

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

S: Sección total de las pletinas (mm²)

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

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

Fórmulas L_{máx}

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L_{máx} = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), U_{ff}/ Ò3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k₁ = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm², 0.9 S=120mm², 0.85 S=150mm², 0.8 S=185mm², 0.75 S>=240mm².

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

m = S_{fase}/S_{neutro} sistema TN_C, S_{fase}/S_{protección} sistema TN_S, S_{neutro}/S_{protección} sistema IT neutro distribuido, S_{fase}/S_{protección} sistema IT neutro NO distribuido.

I_a: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

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

k₂ = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0.8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)



Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	173200	50	4x120+TTx70Cu	250	314	0.99	0.99	
Cuadro Aulas y arch	2220	46	4x6+TTx6Cu	3.2	39	0.23	1.23	25
Cuadro Sepe	37901.5	43	4x16+TTx16Cu	54.71	72	1.4	2.39	40
C. Com de Madrid	41071.15	26	4x16+TTx16Cu	59.28	91	0.92	1.91	
aldo Zonas Comunes	480	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.08	24	0.32	1.31	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	420	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.82	24	0.28	1.27	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.4	1.39	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	1.47	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	1.47	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	560	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.42	24	0.37	1.36	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
aldo Zonas Comunes	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.19	20
Emerg Zonas Comunes	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.1	16
U.V. Zonas Comunes	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.32	2.31	20
U.V. Zonas Comunes	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.65	2.64	20
U.V. Zonas Comunes	1000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.98	2.97	20
Termo 1	1500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	0.59	1.59	20
Termo 1	1500	45	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	2.23	3.22	20
Extractor Aeos públ	150	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.1	1.09	20
Extractor Aeos empl	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.17	1.16	20
Extractor Almacenes	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.17	1.16	20
Condensadora Z. Com	19750	26	4x10+TTx10Cu	35.63	54	0.71	1.7	32
Maquinas int Z. Com	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	1.33	20
Ud Clima Rack	1500	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	24	1.14	2.13	20
Recuperador Z. Comn	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	2.33	20
Central de incendio	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
C.C. T. V.	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Central de seguridad	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Central de teléfono	200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	24	0.08	1.07	20
Cierre Persianas	150	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	24	0.2	1.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
DERIVACION IND.	50	4x120+TTx70Cu	23.111	25	14.2	6317.01	250;10 In		
Cuadro Aulas y arch	46	4x6+TTx6Cu	14.2	15	1.699	411.28	25;CJ25		
Cuadro Sepe	43	4x16+TTx16Cu	14.2	15	4.147	1057.3	63;CJ63		
C. Com de Madrid	26	4x16+TTx16Cu	14.2	15	5.939	1589.11	63;CJ63		
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		S
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		R
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C		S
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C		S



Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	T
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	R
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	R
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
aldo Zonas Comunes	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	10;C	S
Emerg Zonas Comunes	20	2x1.5+TTx1.5Cu	9.832	10	0.509	242.41	10;C	T
U.V. Zonas Comunes	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.426	203.12	16;C	T
U.V. Zonas Comunes	50	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.343	163.4	16;C	R
U.V. Zonas Comunes	60	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.287	136.67	16;C	S
Termo 1	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	T
Termo 1	45	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.38	181.11	16;C	R
Extractor Aeos públ	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	16;C	S
Extractor Aeos empl	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.485	231.22	16;C	S
Extractor Almacenes	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.485	231.22	16;C	S
Condensadora Z. Com	26	4x10+TTx10Cu	14.2	15	4.282	1088.89	40;C	
Maquinas int Z. Com	26	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.645	307.88	16;C	S
Ud Clima Rack	23	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.725	346.13	16;C	S
Recuperador Z. Comn	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.827	395.22	16;C	T
Central de incendio	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
C.C. T.V.	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Central de segurida	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Central de teléfono	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	1.324	635.49	16;C	R
Cierre Persianas	40	2x2.5+TTx2.5Cu	9.832	10	0.426	203.12	16;C	R

Subcuadro Cuadro Aulas y archivos

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Aldo aulas formac	320	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.39	24	0.21	1.44	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
Aldo aulas formac	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.42	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
Aldo aulas formac	300	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	24	0.2	1.42	20
Emerg Aulas Formac	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	1.34	16
U.V. aulas y archi	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	1.88	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		R
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		S
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		T
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		S
Aldo aulas formac	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	10;C		S
Emerg Aulas Formac	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	4.5	0.327	155.78	10;C		T
U.V. aulas y archi	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.86	4.5	0.435	207.3	16;C		R

Subcuadro Cuadro Sepe

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20
Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
aldo Sepe	720	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.12	24	0.47	2.87	20



Emerg Sepe	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.5	16
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
U.V. Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.05	20
Condensadora Sepe	15640	26	4x6+TTx6Cu	28.22	39	0.93	3.32	25
Maquinas int Sepe	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	2.73	20
Recuperador Sepe	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	3.73	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.98	20
P.T Sepe	1000	32	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	1.06	3.45	20
SAI Sepe	9600	27	4x6+TTx6Cu	13.86	39	0.59	2.98	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		T
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		S
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		T
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		R
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		R
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		R
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
aldo Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	10;C		S
Emerg Sepe	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.163	4.5	0.426	202.84	10;C		T
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		T
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		R
U.V. Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		S
Condensadora Sepe	26	4x6+TTx6Cu	4.147	4.5	1.838	446.55	32;C		
Maquinas int Sepe	26	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.517	246.75	16;C		T
Recuperador Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.628	299.85	16;C		R
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		R
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		T
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		S
P.T Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.676	323.03	16;C		R
P.T Sepe	32	2x2.5+TTx2.5Cu	2.163	4.5	0.44	209.62	16;C		T
SAI Sepe	27	4x6+TTx6Cu	4.147	4.5	1.799	436.84	25;C	25	

Subcuadro SAI Sepe

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20
P.T Sepe	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	3.64	20



Rack Zona Sepe	600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.36	3.34	20
----------------	-----	----	----------------	-----	----	------	------	----

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		S
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		R
P.T Sepe	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.448	213.62	16;C		T
Rack Zona Sepe	18	2x2.5+TTx2.5Cu	0.911	4.5	0.472	225.13	16;C		S

Subcuadro C. Com de Madrid

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	640	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.77	24	0.42	2.33	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
aldo CM	320	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.39	24	0.21	2.12	20
Emerg CM	100	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	17.5	0.11	2.02	16
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
U.V. C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.57	20
Condensadora C.M.	15640	26	4x6+TTx6Cu	28.22	39	0.93	2.84	25
Maquinas int C.M.	400	26	2x2.5+TTx2.5Cu	1.73	24	0.34	2.25	20
Recuperador 1 C.M.	2030	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.79	24	1.34	3.25	20
Recuperador 2 C.M.	529	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.29	24	0.35	2.26	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
P.T C.M.	1000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.59	2.5	20
SAI C.M.	11600	11	4x6+TTx6Cu	16.74	39	0.29	2.2	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		R
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		S
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		S
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		T
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		T
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		R
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		R
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		S



Comunidad de Madrid

aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		S
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		T
aldo CM	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	10;C		T
Emerg CM	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.191	4.5	0.455	216.84	10;C		R
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C		T
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C		R
U.V. C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C		S
Condensadora C.M.	26	4x6+TTx6Cu	5.939	6	2.134	520.48	32;C		
Maquinas int C.M.	26	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.561	267.77	16;C		T
Recuperador 1 C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C		R
Recuperador 2 C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.694	331.48	16;C		S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		R
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		R
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		T
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		S
P.T C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	3.191	4.5	0.753	360.03	16;C		R
SAI C.M.	11	4x6+TTx6Cu	5.939	6	3.409	851.31	25;C 25		

Subcuadro SAI C.M.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
P.T.C.M.	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.66	2.86	20
Rack Zona C.M.	600	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.6	24	0.36	2.56	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxim a (m)	Fase
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		R
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		T
P.T.C.M.	20	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.588	280.48	16;C		S
Rack Zona C.M.	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.758	4.5	0.63	300.66	16;C		R



4 CLIMATIZACIÓN, EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

ÍNDICE

- 4.1.- OBJETO
- 4.2.- SITUACIÓN
- 4.3.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES
- 4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO
- 4.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 4.6.- POTENCIA TÉRMICA INSTALADA
- 4.7.- TIPO DE COMBUSTIBLE
- 4.8.- NECESIDADES TÉRMICAS DEL LOCAL
 - 4.8.1.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS
 - 4.8.1.1.- GANANCIAS TÉRMICAS INSTANTÁNEAS
 - 4.8.1.1.1.- GANANCIA SOLAR CRISTAL
 - 4.8.1.1.2.- TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHOS
 - 4.8.1.1.3.- TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHOS
 - 4.8.1.1.4.- CALOR INTERNO
 - 4.8.1.1.5.- AIRE EXTERIOR
 - 4.8.1.2.- CARGAS DE REFRIGERACIÓN
 - 4.8.2.- CONDICIONES DE CÁLCULO
 - 4.8.2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE
 - 4.8.2.1.1.- TEMPERATURA Y HUMEDAD INTERIOR
 - 4.8.2.1.2.- VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE
 - 4.8.2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AIRE INTERIOR
 - 4.8.2.2.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN
 - 4.8.2.2.2.- AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN
 - 4.8.2.2.3.- AIRE DE EXTRACCIÓN
 - 4.8.2.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DE HIGIENE
 - 4.8.2.4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA
 - 4.8.2.5.- CUMPLIMIENTO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA: DB-HE-1
- 4.9.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- 4.10.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
 - 4.10.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES



- 4.10.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO
 - 4.10.2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS
- 4.10.3.- REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN
- 4.10.4.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
- 4.10.5.- OTRAS CARACTERÍSTICAS
- 4.11.- EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
 - 4.11.1.- UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN
 - 4.11.2.- EQUIPOS DE VENTILACIÓN
 - 4.11.3.- ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN, DIFUSIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE
- 4.12.- PRUEBAS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN
 - 4.12.1.- PRUEBAS DE REDES DE TUBERÍAS
 - 4.12.2.- PRUEBAS DE REDES DE CONDUCTOS
 - 4.12.3.- OTRAS PRUEBAS
- 4.13.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.



4.1.- OBJETO

El objeto de este proyecto es la reforma relativas a las instalaciones de climatización y ventilación necesaria, en conformidad con las normativas vigentes de aplicación para los locales destinados a las oficinas compartidas de SEPE y la Cdad. Autónoma de Madrid (CAM). Ubicada en la c/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba, Madrid, cuyos datos más reseñables se desarrollan y se exponen a lo largo de la presente memoria completándose con el resto de la documentación que compone el proyecto (planos, cálculos y presupuesto).

4.2.- SITUACIÓN

La situación del establecimiento es: c/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba, Madrid.

4.3.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (R.I.T.E.). Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio e Instrucciones Técnicas Complementarias y posteriores modificaciones.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2007.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento de los aparatos a presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD2060/2008).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano del Ayuntamiento.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre (BOE 27, de 31/1/97).
- Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad en el Trabajo, RD 484/1.997, de 14 de Abril (BOE 97 de 24/04/97)
- Estatuto de los trabajadores, Ley 8/1.980, de 10 de Marzo (BOE 14/03/80). Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, RD 1/1.995, de 24 de Marzo (BOE del 29/03/81)
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañan Riesgo Particular Dorsolumbares, RD 487/97 de 14 de Abril (BOE de 23/4/97)
- Regulación del Régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales, Orden de 22 de Abril de 1.997 (BOE 98 del 24/4/97)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9/3/81)
- Reglamento de Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21/11/59) (BOE 27/11/59)
- RD 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 641/2001 sobre Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores Frente al Riesgo Eléctrico.
- Normas UNE de Aplicación.
- En general todas aquellas Normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, que resulten aplicables a la presente instalación.

4.4.- CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO

La actividad a la que se destina el local es oficinas administrativas.

Los locales que se ven afectados por la reforma donde se debe actuar de cara a la climatización y ventilación están en la planta baja a altura de calle, y son:

Denominación	Superficie (m ²)
RACK	14.03
C.T. 01	8.25
DESPACHO CAM 4	24.48
SALA REUNIONES CAM	28.27
SALA REUNIONES SEPE	28.4
DESPACHO SEPE 3	14.92
DESPACHO CAM 3	15.33
OFICE	38.3
ARCHIVO	9.08
ASEOS 2	46.98



DESPACHO CAM 1	16.56
DESPACHO CAM 2	15.86
AULA COMUNES 2	58.02
DESPACHO SEPE 4	25
ASEOS 1	78.88
DESPACHO SEPE 1	28.1
DESPACHO SEPE 2	29.39
C.T. 03	7.88
CT. 2	33.47
ALMACEN SEPE	11.46
C.T. 04	10.06
OFICINAS CAM	349.99
OFICINAS SEPE	295.28
VESTÍBULO DE ENTRADA	6.5
ALMACEN CAM	10.25
AULA COMUNES 1	40.88
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	378.8

4.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El sistema de climatización elegido es VRV de HITACHI mediante condensadora axial, bomba de calor inverter, modelo RAS-20FSXNS2E y RAS-16FSXNS2E. Las evaporadoras son de tipo conductos situadas en falso techo., según se puede ver en planos.



Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

Selección del sistema

Unidades exteriores

Imágenes	Modelo Identificación	Descripción	Cantidad	Componentes
	RAS-16FSXNS2E	Commercial VRF HP _r FSXNS2E	2	- - -

RAS-16FSXNS2E Especificaciones		
Alimentación eléctrica		400V/3Ph/50Hz
Capacidad nominal	Refrigeración	45.0kW
	Calefacción	45.0kW
EER		2.64
COP		4.04
SEER		7.20
SCOP		4.67
Potencia sonora		65.00dB(A)
Dimensiones	Altura	775mm
	Ancho	1,803mm
	Profundidad	1,220mm
Peso		272kg

Imágenes	Modelo Identificación	Descripción	Cantidad	Componentes
	RAS-20FSXNS2E	Commercial VRF HP _r FSXNS2E	1	- - -

RAS-20FSXNS2E Especificaciones		
Alimentación eléctrica		400V/3Ph/50Hz
Capacidad nominal	Refrigeración	56.0kW
	Calefacción	56.0kW
EER		2.84
COP		3.50
SEER		6.43
SCOP		4.76
Potencia sonora		64.00dB(A)
Dimensiones	Altura	775mm
	Ancho	1,803mm
	Profundidad	1,612mm
Peso		350kg

2

JOHNSON CONTROLS HITACHI A/C CONDITIONING EUROPE SAS no asume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software. Versión del Global Selection Software : 5.0.4

Nombre del proyecto: SEPE EN CALLE RAFAEL ALBERTI, MADRID-43



















Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

Unidades interiores

No Room

Imágenes	Ident.	Unidad interior Descripción - Modelo	Capacidad nominal (kW)		Accesorios	Imágenes	Control	
			Refrigeración	Calefacción			Modelo	Cp
	DESPA CHO SEPE 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	OFICIN AS SEPE	In the Ceiling (ducted) RPI-10.0FSN3E	28.0	31.0			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-0.8FSR1E	1.7	1.9			PC-ARFG-E	
	SALA REUNI ONES SEPE	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.0FSR1E	2.8	3.2			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO SEPE 4	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.5FSR1E	4.0	4.8			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-0.8FSR1E	2.2	2.5			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-0.8FSR1E	2.2	2.5			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-0.8FSR1E	1.7	1.9			PC-ARFG-E	
	OFICIN AS CAM	In the Ceiling (ducted) RPI-10.0FSN3E	28.0	31.0			PC-ARFG-E	
	DESPA CHO CAM 4	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.0FSR1E	2.8	3.2			PC-ARFG-E	
	SALA REUNI ONES CAM	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-1.5FSR1E (1.3HP)	3.8	4.2			PC-ARFG-E	
	AULA COMU NES 1 Y 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-4.0FSR1E	11.2	12.5			PC-ARFG-E	
	OFFIC E	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-2.0FSR1E	5.6	6.3			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. B. 3	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-2.0FSR1E	5.6	6.3			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. B. 2	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-5.0FSR1E	14.0	16.0			PC-ARFG-E	
	SALA DE ESPER A Y DISTRIB. B. 1	In the Ceiling (ducted)(FSR1E) RPI-6.0FSR1E	16.0	18.0			PC-ARFG-E	

3 JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no asume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software. Versión del Global Selection Software : 5.0.4

Nombre del proyecto: SEPE EN CALLE RAFAEL ALBERTI. MADRID-43

Los criterios que se tomaron fueron los siguientes:

Se ha realizado el cálculo de carga térmica de las dependencias, analizando la carga total, la carga sensible y los caudales de aire requeridos, comprobando que el equipo existente se adecúa a las necesidades térmicas de la instalación, para satisfacer la demanda de la oficina.

Las máquinas se conectarán a la pluvial más cercana o al desagüe más cercano mediante un sifón para evitar entrada de olores, la misma tendrá pendiente mínima del 1%.

Así mismo las máquinas se colocará teniendo en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante respetando las distancias mínimas fijadas por este para su mantenimiento.

Las estancias no climatizadas se acondicionarán mediante una extracción.

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Los planos reflejan claramente el sistema y los equipos elegidos. Los Equipos elegidos son las que figuran en el presupuesto y los planos.

4.6.- POTENCIA TÉRMICA INSTALADA

La potencia térmica instalada equivale a la nominal de cada una de las condensadoras instaladas:

Refrigeración: $45,0 + 45,0 + 56,0 = 146 \text{ kW}$

Calefacción: $45,0 + 45,0 + 56,0 = 146 \text{ kW}$

Los equipos seleccionados cubren las potencias calculadas, tanto en refrigeración como en calefacción.

Fluido: Refrigerante				Verano (Refrigeración)		Invierno (Calefacción)	Caudal vent.
Sistema	Tipo UT	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)
SEPE	VRV	Exterior		28,254	30,401	33,139	3.708
		Interior	SALA REUNIONES SEPE	1,772	1,849	1,969	288
		Interior	DESPACHO SEPE 3	0,783	0,892	1,062	180
		Interior	DESPACHO SEPE 4	3,562	3,644	2,788	135
		Interior	DESPACHO SEPE 1	1,41	1,519	2,255	180
		Interior	DESPACHO SEPE 2	1,357	1,466	2,069	180
		Interior	OFICINAS SEPE	19,371	21,03	22,997	2.745
CAM	VRV	Exterior		29,609	32,165	34,955	4.383
		Interior	DESPACHO CAM 4	2,576	2,658	2,153	135
		Interior	SALA REUNIONES CAM	3,086	3,164	2,455	288
		Interior	DESPACHO CAM 3	0,835	0,944	1,174	180
		Interior	DESPACHO CAM 1	0,948	1,057	1,657	180
		Interior	DESPACHO CAM 2	0,896	1,005	1,332	180
		Interior	OFICINAS CAM	21,267	23,336	26,183	3.420
COMUNES	VRV	Exterior		30,202	33,617	43,151	3.996
		Interior	RACK	0,795	0,64		0
		Interior	OFICE	1,856	2,702	3,296	675
		Interior	AULA COMUNES 2	3,692	4,469	5,309	810
		Interior	AULA COMUNES 1	2,464	2,939	3,598	495
		Interior	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	21,394	22,866	30,949	2.016

Los equipos seleccionados cubren las potencias calculadas, tanto en refrigeración como en calefacción.

4.7.- TIPO DE COMBUSTIBLE

El tipo de combustible necesario para el funcionamiento del sistema de climatización planteado es la Energía Eléctrica.

4.8.- NECESIDADES TÉRMICAS DEL LOCAL

El cálculo de las necesidades térmicas se ha realizado teniendo en cuenta las prescripciones marcadas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (R.I.T.E.).

4.8.1.- CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Se consideran en el cálculo los siguientes efectos:

Inercia térmica y almacenamiento de energía.

- Simultaneidad de cargas en las distintas zonas térmicas.
- Se han considerado de manera detallada los efectos de sombras sobre el edificio.
- Horarios de funcionamiento y variación de las condiciones exteriores hora a hora y día a día.
- Se realiza el cálculo para todas las horas del año.
- El método de cálculo es dinámico y por lo tanto se aproxima de manera muy notable a la realidad

Los resultados del cálculo de las cargas térmicas en cada uno de los locales y zonas de que se compone el proyecto se exponen en el epígrafe Hojas de cálculo de cargas térmicas.

El cálculo de refrigeración y calefacción se ha realizado para la carga punta y se calcula la carga máxima simultánea de cada Local. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada local y en cada zona.



4.8.1.1.- 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:

4.8.1.1.1.- 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:

QGAN,t	= Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A	= Área de la superficie acristalada (m²)
CS	= Coeficiente de sombreado
n	= N° 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

4.8.1.1.2.- 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):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del cerramiento (w)
A	= Área de la superficie interior (m²)
Tsa,t-nΔ	= Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
Δ	= Incremento de tiempos igual a 1 hora.
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante
bn , cn , dn	= 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:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

Tsa	= Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
Tec	= Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
It	= Radiación solar incidente en la superficie (w/m²)
ho	= 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)

4.8.1.1.3.- TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHOS



Comunidad de Madrid

- Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² .°C)
A	= Área de la superficie interior (m ²)
tl	= Temperatura del local contiguo (°C)
tai	= 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:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² .°C)
A	= Área de la superficie interior (m ²)
tec	= Temperatura exterior corregida (°C)
tai	= 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:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
K	= Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m ² .°C)
A	= Área de la superficie interior (m ²)
tai	= Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
tl	= Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C) Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

4.8.1.1.4.- 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:

QGAN,t	= Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Qs	= Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad
n	= Número de ocupantes
Fdt	= Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

QGANI,t	= Ganancia de calor latente en el instante t (w)
---------	--



Comunidad
de Madrid

Ql = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad
n = Número de ocupantes
Fdt = 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:

QGAN,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Qs = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.
n = Número de luminarias.
Fdt = 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:

QGAN,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Qs = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n = Número de aparatos.
Fdt = 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:

QGAN,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
Qs = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
n = Número de aparatos.
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

QGANI,t = Ganancia de calor latente en el instante t (w)
Ql = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo
n = Número de aparatos
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

4.8.1.1.5.- AIRE EXTERIOR

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.



$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

QGAN,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
fa = Coeficiente corrector por altitud geográfica.
Vae = Caudal de aire exterior (m³/h).
tec = Temperatura seca exterior corregida (°C).
tai = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

QGANI,t = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
fa = Coeficiente corrector por altitud geográfica.
Vae = Caudal de aire exterior (m³/h).
Xec = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
Xai = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
Fdt = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

4.8.1.2.- 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:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

QREF,t = Carga de refrigeración para el instante t (w)
QGAN,t = Ganancia de calor en el instante t (w)
Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
vo, v1 y v2 = Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
w1 = Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

Los resultados de las cargas térmicas de cada local se reflejan en el apartado de cálculo correspondiente.

4.8.2.- CONDICIONES DE CÁLCULO

4.8.2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

4.8.2.1.1.- TEMPERATURA Y HUMEDAD INTERIOR

La temperatura seca interior de diseño en el local estará comprendida entre 23°C y 25°C para la estación de verano con un valor de humedad relativa entre el 45 y el 60%, y para la de invierno una temperatura operativa entre 21 y 23°C con una humedad relativa entre 40 y 60%, Tabla 1.4.1.1 del RITE.

Calidad Térmica del Aire

Estación	Temperatura Operativa °C	Humedad Relativa %	Velocidad del Aire m/seg
Invierno	23-25	45-60	0,10-0,20
Verano	21-23	40-60	0,10-0,20

En las Bases de diseño la humedad relativa es hasta 50% para invierno, por lo que también se cumple dicho requerimiento.

Estos valores se mantendrán en las zonas ocupadas sin considerar los lugares de tránsito, próximas a puertas de uso frecuente y a aparatos con fuerte producción de calor.



4.8.2.1.2.- VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad metabólica 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, se calculará de la forma siguiente:

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%.

$$V = (t / 100) - 0,07$$

Obteniendo

V = 0,14m/s para invierno

V = 0,16m/s para verano

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%.

$$V = (t / 100) - 0,10$$

Obteniendo

V = 0,11m/s para invierno

V = 0,13m/s para verano

Siendo:

V = velocidad media admisible, en m/s

t = temperatura seca del aire, en °C

PPD = porcentaje de personas insatisfechas

4.8.2.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD TÉRMICA DEL AIRE INTERIOR

4.8.2.2.1.- NECESIDADES DE VENTILACIÓN

El local se destina a una actividad de Oficina (Mensajería), por lo que deberá de tener una calidad de aire interior de clasificación IDA2, definida como calidad buena.

El nivel de ventilación a considerar para cada dependencia será el mayor de los valores que resulten al aplicar los índices que se reflejan en el apartado de cálculo correspondiente.

4.8.2.2.2.- AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

En cumplimiento de la I.T1.1.4.2.4 del RITE se ha previsto que el aire exterior para la ventilación se introducirá debidamente filtrado a cada local y al menos con prefiltros de clase F6 y con filtros de clase F8.

Las unidades de ventilación y tratamiento de aire dispondrán de prefiltros a la entrada de aire exterior y a la entrada del aire de retorno, además de un filtro en la impulsión después de la sección de tratamiento.

«Filtración de partículas				
	Ida 1	Ida 2	Ida 3	Ida 4
Filtros previos				
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9*	F6/GF/F9*	F6	G4
Filtros finales				
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Siendo:

ODA1: Aire puro que solo puede ensuciarse temporalmente (por ejemplo polen)

ODA2: Aire exterior con altas concentraciones de partículas

ODA3: Aire exterior con altas concentraciones de gases contaminantes

ODA4: Aire exterior con altas concentraciones de gases contaminantes y partículas

ODA5: Aire exterior con muy altas concentraciones de gases contaminantes o partículas



Por tanto, la clase de filtración que se ha de obtener es F6 para los filtros previos, y F8 para los finales.

4.8.2.2.3.- AIRE DE EXTRACCIÓN

El nivel de contaminación en una Oficina es muy bajo, teniendo una clasificación AE1 (Bajo nivel de contaminación), por tanto puede ser retornado completamente al local una vez tratado en la unidad de climatización, mientras que el correspondiente al baño es AE3 (alto nivel de contaminación), por lo que debe ser expulsado al exterior en su totalidad.

4.8.2.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DE HIGIENE

Los equipos de climatización colocados, cumplirán con las características de higiene para obtener una calidad sanitaria aceptable.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos, en este caso los extractores.

4.8.2.4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA

Se han tomado todas las medidas necesarias para que la instalación de climatización cumpla con los niveles de ruido exigidos por el DB-HR de protección contra el ruido del Código Técnico de Edificación.

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán en todos los casos y a pie de máquina, interruptores de corte en carga independientes para el equipo y para la resistencia de apoyo, cuya potencia máxima estará limitada por la instrucción IT. 1.2.4.7.1. de RITE.

Los fabricantes homologados deberán, en todos los casos, realizar una puesta a punto de sus máquinas al concluir la instalación y en el caso de las reformas, una puesta en funcionamiento previa para garantizar la climatización de la oficina abierta al público antes de terminar las obras.

Todos los equipos de climatización deberán incluir un Terminal remoto, con selector de INVIERNO/VERANO, PARO/MARCHA y señalización de avería mediante sus correspondientes leds o pilotos. En todos los casos, la resistencia de cárter tendrá alimentación independiente del resto de la máquina y estará alimentada las 24 horas, no quedando desconectada por la maniobra de servicio diurno.

Conducciones hidráulicas y equipos de aire acondicionado

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.



4.8.2.5.- CUMPLIMIENTO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA: DB-HE-1

El local forma parte de un edificio existente, siendo la rehabilitación de un local de una superficie superior a 1.000m² con una renovación de sus cerramientos superior al 25%, de un edificio existente, por tanto es de aplicación esta condición.

Se adjunta ficha de cumplimiento de DB-HE-1.



CARGA TÉRMICA INVIERNO.

SISTEMA SEPE.

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES SEPE**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.4	16	714
Techo int.	Horizontal	1.48	28.4	16	673
TOTAL (W)					1387

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	3.05	290

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1387		0.1		0.1	139

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	1.57	14.92	16	375
Techo int.	Horizontal	1.48	14.92	16	353
TOTAL (W)					728

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
728		0.1		0.1	73

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
-------------	-------------	-------------	-----------------	--------------	----------



Pared ext.	E	0.46	0.59	26.28	7
Ventana Plástico	E	1.43	9.31	26.28	351
Pared ext.	S	0.46	0.81	26.28	10
Ventana Plástico	S	1.41	16.28	26.28	604
Suelo int.	Horizontal	1.57	25	16	628
Techo int.	Horizontal	1.48	25	16	592
TOTAL (W)					2192

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	3.05	136

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2192		0.1		0.1	219

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.76	16	184
Pared med.		1.48	6.73	16	159
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.1	16	706
Techo int.	Horizontal	1.48	28.1	16	665
TOTAL (W)					1714

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1714		0.1		0.1	171

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	1.4	16	33
Pared med.		1.48	3.94	16	93
Suelo int.	Horizontal	1.57	29.39	16	738



Techo int.	Horizontal	1.48	29.39	16	696
TOTAL (W)					1560

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1560		0.1		0.1	156

DENOMINACIÓN LOCAL: OFICINAS SEPE

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared med.		0.51	2.16	16	18
Pared med.		0.51	10.32	16	84
Pared med.		0.51	5.31	16	43
Pared int. ENH		0.47	7.21	16	54
Pared int. ENH		0.47	10.82	16	81
Pared ext.	S	0.46	19.68	26.28	238
Ventana Plástico	S	1.41	18.2	26.28	673
Ventana Plástico	S	1.48	4.99	26.28	194
Ventana Plástico	S	1.43	10.14	26.28	381
Pared ext.	E	0.46	2.68	26.28	32
Ventana Plástico	E	1.44	8.84	26.28	334
Pared med.		0.51	22.38	16	183
Suelo int.	Horizontal	1.57	295.28	16	7417
Techo int.	Horizontal	1.48	295.28	16	6992
TOTAL (W)					16724

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			61	45	2745 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2745	0.33	3.05	2761

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
16724		0.1		0.1	1672

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SEPE

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
-------	------------------	--------------------	--------------------	-----------------	--------	--------	-------------------	---------



SALA REUNIONES SEPE	1387	0	0	139	10	1679	290	1969
DESPACHO SEPE 3	728	0	0	73	10	881	181	1062
DESPACHO SEPE 4	2192	0	0	219	10	2652	136	2788
DESPACHO SEPE 1	1714	0	0	171	10	2074	181	2254
DESPACHO SEPE 2	1560	0	0	156	10	1888	181	2069
OFICINAS SEPE	16724	0	0	1672	10	20236	2761	22997
Suma	24305	0	0	2430		29408	3730	
Total Sistema (W):							33138	

SISTEMA CAM.

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 4**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.46	3.48	26.28	42
Ventana Plástico	S	1.42	11.49	26.28	430
Suelo int.	Horizontal	1.57	24.48	16	615
Techo int.	Horizontal	1.48	24.48	16	580
TOTAL (W)					1667

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
135	0.33	3.05	136

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1667		0.1		0.1	167

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES CAM**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.46	2.58	26.28	31
Ventana Plástico	S	1.43	10.09	26.28	379
Suelo int.	Horizontal	1.57	28.27	16	710
Techo int.	Horizontal	1.48	28.27	16	669
TOTAL (W)					1789

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
288	0.33	3.05	290

Carga Suplementaria "Qss"



Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1789		0.1		0.1	179

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 3**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.45	10.12	16	73
Suelo int.	Horizontal	1.57	15.33	16	385
Techo int.	Horizontal	1.48	15.33	16	363
TOTAL (W)					821

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
821		0.1		0.1	82

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	7.83	16	185
Pared ext.	N	0.46	14.42	26.28	174
Suelo int.	Horizontal	1.57	16.56	16	416
Techo int.	Horizontal	1.48	16.56	16	392
TOTAL (W)					1167

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1167	0.05	0.1		0.15	175

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 2**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	7.48	16	177
Suelo int.	Horizontal	1.57	15.86	16	398
Techo int.	Horizontal	1.48	15.86	16	376
TOTAL (W)					951

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
180	0.33	3.05	181

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
951		0.1		0.1	95

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS CAM**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.45	6.9	16	50
Pared int. ENH		0.45	10.12	16	73
Pared med.		0.51	30.6	16	250
Pared ext.	S	0.46	22.28	26.28	269
Ventana Plástico	S	1.47	5.36	26.28	207
Ventana Plástico	S	1.42	11.62	26.28	435
Ventana Plástico	S	1.42	11.52	26.28	431
Suelo int.	Horizontal	1.57	349.99	16	8792
Techo int.	Horizontal	1.48	349.99	16	8288
TOTAL (W)					18795

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			76	45	3420 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
3420	0.33	3.05	3441

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
18795		0.1		0.1	1880

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA CAM

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
DESPACHO CAM 4	1667	0	0	167	10	2017	136	2153
SALA REUNIONES CAM	1789	0	0	179	10	2165	290	2455



DESPACHO CAM 3	821	0	0	82	10	993	181	1174
DESPACHO CAM 1	1167	0	0	175	10	1476	181	1657
DESPACHO CAM 2	951	0	0	95	10	1151	181	1332
OFICINAS CAM	18795	0	0	1880	10	22742	3441	26184
Suma	25190	0	0	2578		30545	4410	
Total Sistema (W):							34955	

SISTEMA COMUNES.

DENOMINACIÓN LOCAL: OFICE

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared int. ENH		0.45	7.14	16	52
Pared int.		0.51	4.68	16	38
Pared med.		1.48	6.18	16	146
Pared int. ENH		0.49	7.35	16	58
Suelo int.	Horizontal	1.57	38.3	16	962
Techo int.	Horizontal	1.48	38.3	16	907
TOTAL (W)					2163

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			15	45	675 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
675	0.33	3.05	679

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2163		0.1		0.1	216

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 2

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstm (W)
Pared ext.	E	0.46	1.93	26.28	23
Ventana Plástico	E	1.41	15.31	26.28	569
Pared int. ENH		0.49	10.04	16	79
Pared med.		0.51	25.97	16	212
Suelo int.	Horizontal	1.57	58.02	16	1457
Techo int.	Horizontal	1.48	58.02	16	1374
TOTAL (W)					3714

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			18	45	810 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
------------------	-------------	--------------	---------



810	0.33	3.05	815
-----	------	------	-----

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
3714		0.1		0.1	371

DENOMINACIÓN LOCAL: **AULA COMUNES 1**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	0.46	6.63	26.28	80
Ventana Plástico	E	1.43	10.27	26.28	386
Pared int. ENH		0.5	9.97	16	81
Pared ext.	E	0.46	1.63	26.28	20
Suelo int.	Horizontal	1.57	40.88	16	1027
Techo int.	Horizontal	1.48	40.88	16	968
TOTAL (W)					2562

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			11	45	495 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
495	0.33	3.05	498

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2562		0.1		0.1	256

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR**

Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.5	2.69	16	22
Pared int. ENH		0.49	6.26	16	49
Pared int. ENH		0.49	7.09	16	56
Pared med.		1.48	2.64	16	63
Pared ext.	N	0.46	7.23	26.28	87
Pared int.		0.51	9.15	16	75
Pared int. ENH		0.45	5.61	16	41
Pared int. ENH		0.49	8.42	16	66
Pared int.		0.51	30.24	16	247
Pared int. ENH		0.48	3.32	16	25
Pared int. ENH		0.48	6.27	16	48
Pared med.		1.48	15.92	16	377
Pared med.		1.48	13.81	16	327
Pared ext.	NO	0.46	2.68	26.28	32
Ventana Plástico	NO	1.43	10.24	26.28	385
Ventana Plástico	NO	1.44	8.58	26.28	324
Ventana Plástico	NO	1.53	3.38	26.28	136



Pared ext.	SO	0.46	0.81	26.28	10
Pared int.		0.51	2.51	16	20
Pared int.		0.51	0.22	16	2
Ventana Plástico		1.44	7.8	16	180
Pared int.		0.51	7.02	16	57
Pared int.		0.63	1.19	16	12
Pared ext.	NE	0.46	0.81	26.28	10
Pared ext.	NO	0.46	1.52	26.28	18
Pared ext.	O	0.46	3.67	26.28	44
Ventana Plástico	O	1.45	7.54	26.28	287
Pared med.		0.51	32.84	16	268
Pared int. ENH		0.45	6.9	16	50
Pared int. ENH		0.47	7.21	16	54
Pared int. ENH		0.49	6.82	16	53
Suelo int.	Horizontal	1.57	378.8	16	9515
Techo int.	Horizontal	1.48	378.8	16	8970
TOTAL (W)					21910

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			70	28.8	2016 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
2016	0.33	3.05	2028

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
21910	0.05	0.1	0.05	0.2	4382

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA COMUNES

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
OFICE	2163	0	0	216	10	2617	679	3296
AULA COMUNES 2	3714	0	0	371	10	4494	815	5308
AULA COMUNES 1	2562	0	0	256	10	3100	498	3598
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	21910	0	0	4382	10	28921	2028	30949
Suma	30349	0	0	5225		39131	4020	
Total Sistema (W):								43151

RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona	Carga Total Qct (W)
SEPE	33138
CAM	34955
COMUNES	43151
Carga Total Edificio (W)	111245



CARGA TÉRMICA VERANO.

SISTEMA SEPE. (Agosto, 14 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS SEPE**

Ocupación: 61 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	14.91	1.357	0.37	0.69	1892
Sombra		38.33	3.29	1.357	0.37	0.94	59
Ventana Plástico	S	364.76	3.7	1.357	0.36	0.69	451
Sombra		38.33	1.3	1.357	0.36	0.94	22
Ventana Plástico	S	364.76	8.07	1.357	0.37	0.69	1012
Sombra		38.33	2.07	1.357	0.37	0.94	37
Ventana Plástico	E (Sombra)	38.33	8.84	1.357	0.36	0.94	156
Total (W)							3629

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	19.68	15.76	143
Pared ext.	E	0.46	2.68	4.86	6
Total (W)					149

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		0.51	2.16	6.6	7
Pared med.		0.51	10.32	6.6	35
Pared med.		0.51	5.31	6.6	18
Pared int. ENH		0.51	7.21	6.6	24
Pared int. ENH		0.51	10.82	6.6	36
Ventana Plástico	S	1.41	18.2	9.6	246
Ventana Plástico	S	1.48	4.99	9.6	71
Ventana Plástico	S	1.43	10.14	9.6	139
Ventana Plástico	E	1.44	8.84	9.6	122
Pared med.		0.51	22.38	6.6	75
Suelo int.	Horizontal	2.02	295.28	6.6	3937
Techo int.	Horizontal	1.22	295.28	6.6	2378
Total (W)					7088

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1772	4087	1476	7335

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			61	45	2745 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
-------------------------------	-------------	--------------	---------



2745	0.33	1.11	1009
------	------	------	------

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"

Personas Q _{lp} (W)	Varios Q _{lad} (W)	Q _{lai} (W)
3935	0	3935

Calor latente por aire de Ventilación "Q_{lv}"

Caudal V _v (m³/h)	da-C _{pa} /3600	We-Wi (g/Kg)	Q _{lv} (W)
2745	0.84	-2.6	-5988

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 4**

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (g/Kg): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Q_s"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup. (m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Q _s (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	38.33	9.31	1.357	0.36	0.94	165
Ventana Plástico	S	364.76	13.28	1.357	0.37	0.69	1683
Sombra		38.33	3	1.357	0.37	0.94	54
Total (W)							1902

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Q_{str}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Q _{stri} (W)
Pared ext.	E	0.46	0.59	4.86	1
Pared ext.	S	0.46	0.81	15.76	6
Total (W)					7

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Q_{stm}"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Q _{stm} (W)
Ventana Plástico	E	1.43	9.31	9.6	128
Ventana Plástico	S	1.41	16.28	9.6	220
Suelo int.	Horizontal	2.02	25	6.6	333
Techo int.	Horizontal	1.22	25	6.6	201
Total (W)					882

Aportaciones Internas de calor sensible "Q_{sai}"

Iluminación Q _{sil} (W)	Personas Q _{sp} (W)	Varios Q _{sad} (W)	Q _{sai} (W)
150	201	125	476

Aire de Ventilación "V_v"

Sup. (m²)	m³/h·m²	V _{vs} (m³/h)	Personas	m³/h·p	V _{vp} (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	V _v pz (m³/h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Q_{sv}"

Caudal V _v (m³/h)	da-C _{pa} /3600	Te - Ti (°K)	Q _{sv} (W)
135	0.33	1.11	50

Aportaciones Internas de calor latente "Q_{lai}"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	-2.6	-295

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 1**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.76	6.6	76
Pared med.		1.48	6.73	6.6	66
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.1	6.6	375
Techo int.	Horizontal	1.22	28.1	6.6	226
Total (W)					743

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
169	268	141	578

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 2**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	1.4	6.6	14
Pared med.		1.48	3.94	6.6	39
Suelo int.	Horizontal	2.02	29.39	6.6	392
Techo int.	Horizontal	1.22	29.39	6.6	237
Total (W)					682

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
176	268	147	591

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES SEPE**

Ocupación: 10 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.4	6.6	379
Techo int.	Horizontal	1.22	28.4	6.6	229
Total (W)					608

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
170	665	142	977

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	1.11	106

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
500	0	500

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	-2.6	-628

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO SEPE 3**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Suelo int.	Horizontal	2.02	14.92	6.6	199
Techo int.	Horizontal	1.22	14.92	6.6	120
Total (W)					319

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
89	268	75	432

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA SEPE

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
OFICINAS SEPE	3629	149	7088		7335	10	20021	1009	21030	
DESPACHO SEPE 4	1902	7	882		476	10	3594	50	3644	
DESPACHO SEPE 1			743		578	10	1453	66	1519	
DESPACHO SEPE 2			682		591	10	1400	66	1466	
SALA REUNIONES SEPE			608		977	10	1744	106	1850	
DESPACHO SEPE 3			319		432	10	826	66	892	
SUMA	5531	156	10322		10389		29038	1363	30401	



Local	CARGA LATENTE						
	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
OFICINAS SEPE	0	3935	10	4328	-5988	-1660	
DESPACHO SEPE 4	0	194	10	213	-295	-82	
DESPACHO SEPE 1	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO SEPE 2	0	258	10	284	-393	-109	
SALA REUNIONES SEPE	0	500	10	550	-628	-78	
DESPACHO SEPE 3	0	258	10	284	-393	-109	
SUMA		5403		5943	-8090	-2147	

Carga Total Sistema (W)	28254	Carga Sensible Total Sistema (W)	30401
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

SISTEMA CAM. (Agosto, 14 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICINAS CAM**

Ocupación: 76 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	4.01	1.357	0.36	0.69	491
Sombra		38.33	1.35	1.357	0.36	0.94	23
Ventana Plástico	S	364.76	9.33	1.357	0.37	0.69	1174
Sombra		38.33	2.3	1.357	0.37	0.94	41
Ventana Plástico	S	364.76	9.24	1.357	0.37	0.69	1163
Sombra		38.33	2.28	1.357	0.37	0.94	41
Total (W)							2933

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ^a (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	22.28	15.76	161
Total (W)					161

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int. ENH		0.51	6.9	6.6	23
Pared int. ENH		0.51	10.12	6.6	34
Pared med.		0.51	30.6	6.6	103
Ventana Plástico	S	1.47	5.36	9.6	76
Ventana Plástico	S	1.42	11.62	9.6	159
Ventana Plástico	S	1.42	11.52	9.6	157
Suelo int.	Horizontal	2.02	349.99	6.6	4666
Techo int.	Horizontal	1.22	349.99	6.6	2818
Total (W)					8036

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
2100	5092	1750	8942

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h-m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h-p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h-pz	Vvpz(m ³ /h)
------------------------	----------------------------------	-------------------------	----------	---------------------	-------------------------	---------------------------	--------	----------------------	-------------------------



			76	45	3420 *				
--	--	--	----	----	--------	--	--	--	--

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
3420	0.33	1.11	1257

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
4902	0	4902

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
3420	0.84	-2.6	-7461

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 2**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	7.48	6.6	73
Suelo int.	Horizontal	2.02	15.86	6.6	211
Techo int.	Horizontal	1.22	15.86	6.6	128
Total (W)					412

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
95	268	79	442

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 1**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².



Comunidad de Madrid

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.46	14.42	3.24	21
Total (W)					21

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared med.		1.48	7.83	6.6	76
Suelo int.	Horizontal	2.02	16.56	6.6	221
Techo int.	Horizontal	1.22	16.56	6.6	133
Total (W)					430

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
99	268	83	450

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h-m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h-p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h-pz	Vvpz(m³/h)
			4	45	180 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA REUNIONES CAM**

Ocupación: 10 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	8.02	1.357	0.37	0.69	1005
Sombra		38.33	2.06	1.357	0.37	0.93	37
Total (W)							1042

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
-------------	-------------	-----------	-----------------	---------------------	-----------



Pared ext.	S	0.46	2.58	15.76	19
Total (W)					19

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana Plástico	S	1.43	10.09	9.6	138
Suelo int.	Horizontal	2.02	28.27	6.6	377
Techo int.	Horizontal	1.22	28.27	6.6	228
Total (W)					743

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
170	665	141	976

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	28.8	288 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
288	0.33	1.11	106

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
500	0	500

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
288	0.84	-2.6	-628

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 3**

Ocupación: 4 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	10.12	6.6	34
Suelo int.	Horizontal	2.02	15.33	6.6	204
Techo int.	Horizontal	1.22	15.33	6.6	123
Total (W)					361

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
92	268	77	437

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
-----------	---------	------------	----------	--------	------------	--------------	--------	---------	------------



			4	45	180 *				
--	--	--	---	----	-------	--	--	--	--

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
180	0.33	1.11	66

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
258	0	258

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
180	0.84	-2.6	-393

DENOMINACIÓN LOCAL: **DESPACHO CAM 4**

Ocupación: 3 pers.

Actividad: Oficinista, actividad moderada

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	S	364.76	9.22	1.357	0.37	0.69	1156
Sombra		38.33	2.28	1.357	0.37	0.93	40
Total (W)							1196

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.46	3.48	15.76	25
Total (W)					25

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana Plástico	S	1.42	11.49	9.6	157
Suelo int.	Horizontal	2.02	24.48	6.6	326
Techo int.	Horizontal	1.22	24.48	6.6	197
Total (W)					680

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
147	201	122	470

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			3	45	135 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
135	0.33	1.11	50

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"



Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
194	0	194

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da-Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
135	0.84	-2.6	-295

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA CAM

Local	CARGA SENSIBLE									
	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
OFICINAS CAM	2933	161	8036		8942	10	22079	1257	23336	
DESPACHO CAM 2			412		442	10	939	66	1005	
DESPACHO CAM 1		21	430		450	10	991	66	1057	
SALA REUNIONES CAM	1042	19	743		976	10	3058	106	3164	
DESPACHO CAM 3			361		437	10	878	66	944	
DESPACHO CAM 4	1196	25	680		470	10	2608	50	2658	
SUMA	5171	226	10662		11717		30554	1611	32165	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
OFICINAS CAM	0	4902	10	5392	-7461	-2069	
DESPACHO CAM 2	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO CAM 1	0	258	10	284	-393	-109	
SALA REUNIONES CAM	0	500	10	550	-628	-78	
DESPACHO CAM 3	0	258	10	284	-393	-109	
DESPACHO CAM 4	0	194	10	213	-295	-82	
SUMA		6370		7007	-9563	-2556	

Carga Total Sistema (W)	29609	Carga Sensible Total Sistema (W)	32165
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

SISTEMA COMUNES. (Julio, 16 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 1

Ocupación: 11 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	52.86	10.27	1.357	0.37	0.95	254
Total (W)							254

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.46	6.63	5.77	18
Pared ext.	E	0.46	1.63	5.77	4
Total (W)					22

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
-------------	-------------	------------	-----------------	--------------	-----------



Ventana Plástico	E	1.43	10.27	9.6	141
Pared int. ENH		0.51	9.97	6.6	34
Suelo int.	Horizontal	2.02	40.88	6.6	545
Techo int.	Horizontal	1.22	40.88	6.6	329
Total (W)					1049

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
245	732	204	1181

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			11	45	495 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
495	0.33	1.11	182

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
550	0	550

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
495	0.84	-2.6	-1080

DENOMINACIÓN LOCAL: **SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR**

Ocupación: 70 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	NO	454.63	8.89	1.357	0.37	0.39	775
Sombra		52.86	1.35	1.357	0.37	0.95	34
Ventana Plástico	NO	454.63	7.36	1.357	0.36	0.39	639
Sombra		52.86	1.22	1.357	0.36	0.95	30
Ventana Plástico	NO	454.63	2.58	1.357	0.35	0.39	213
Sombra		52.86	0.8	1.357	0.35	0.95	19
Ventana Plástico	O	586.79	7.11	1.357	0.36	0.51	1038
Sombra		52.86	0.43	1.357	0.36	0.95	11
Total (W)							2759

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²·°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. T³ (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.46	7.23	5.51	18
Pared ext.	NO	0.46	2.68	8.89	11
Pared ext.	SO	0.46	0.81	16.3	6
Pared ext.	NE	0.46	0.81	5.77	2
Pared ext.	NO	0.46	1.52	8.89	6



Pared ext.	O	0.46	3.67	15.58	26
Total (W)					69

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int. ENH		0.51	2.69	6.6	9
Pared int. ENH		0.51	6.26	6.6	21
Pared int. ENH		0.51	7.09	6.6	24
Pared med.		1.48	2.64	6.6	26
Pared int.		0.51	9.15	6.6	31
Pared int. ENH		0.51	5.61	6.6	19
Pared int.		0.51	30.24	6.6	102
Pared int. ENH		0.51	3.32	6.6	11
Pared int. ENH		0.51	6.27	6.6	21
Pared med.		1.48	15.92	6.6	155
Pared med.		1.48	13.81	6.6	135
Ventana Plástico	NO	1.43	10.24	9.6	141
Ventana Plástico	NO	1.44	8.58	9.6	119
Ventana Plástico	NO	1.53	3.38	9.6	50
Pared int.		0.51	2.51	6.6	8
Pared int.		0.51	0.22	6.6	1
Ventana Plástico		1.44	7.8	6.6	74
Pared int.		0.51	7.02	6.6	24
Pared int.		0.63	1.19	6.6	5
Ventana Plástico	O	1.45	7.54	9.6	105
Pared med.		0.51	32.84	6.6	111
Pared int. ENH		0.51	6.9	6.6	23
Pared int. ENH		0.51	7.21	6.6	24
Pared int. ENH		0.51	6.82	6.6	23
Suelo int.	Horizontal	2.02	378.8	6.6	5050
Techo int.	Horizontal	1.22	378.8	6.6	3050
Total (W)					9362

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
1515	4515	1894	7924

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			70	28.8	2016 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
2016	0.33	1.11	741

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
2660	0	2660

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
2016	0.84	-2.6	-4398

DENOMINACIÓN LOCAL: AULA COMUNES 2

Ocupación: 18 pers.

Actividad: Sentado, trabajo ligero

Iluminación: 6 W/m².



Comunidad de Madrid

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orientación	Radiación (W/m ²)	Sup.(m ²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana Plástico	E (Sombra)	52.86	15.31	1.357	0.37	0.95	383
Total (W)							383

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstri"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Dif. equiv. T ³ (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.46	1.93	5.77	5
Total (W)					5

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Ventana Plástico	E	1.41	15.31	9.6	208
Pared int. ENH		0.51	10.04	6.6	34
Pared med.		0.51	25.97	6.6	87
Suelo int.	Horizontal	2.02	58.02	6.6	773
Techo int.	Horizontal	1.22	58.02	6.6	467
Total (W)					1569

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
348	1197	290	1835

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			18	45	810 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
810	0.33	1.11	298

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
900	0	900

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
810	0.84	-2.6	-1767

DENOMINACIÓN LOCAL: **OFICE**

Ocupación: 15 pers.

Actividad: Sentado, en reposo

Iluminación: 4 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"



Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared int. ENH		0.51	7.14	6.6	24
Pared int.		0.51	4.68	6.6	16
Pared med.		1.48	6.18	6.6	60
Suelo int.	Horizontal	2.02	38.3	6.6	511
Techo int.	Horizontal	1.22	38.3	6.6	308
Total (W)					919

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
153	968	191	1312

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m ²)	m ³ /h·m ²	Vvs (m ³ /h)	Personas	m ³ /h·p	Vvp (m ³ /h)	Local (m ³ /h)	Plazas	m ³ /h·pz	Vvpz(m ³ /h)
			15	45	675 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
675	0.33	1.11	248

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
570	0	570

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m ³ /h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
675	0.84	-2.6	-1473

DENOMINACIÓN LOCAL: **RACK**

Ocupación: 1 pers.

Actividad: Trabajo ligero taller

Iluminación: 2 W/m².

Aparatos diversos (sensible): 5 W/m².

Temperatura (°C): 25

Temperatura húmeda (°C): 17,88

Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,85

Calor por Transmisión en paredes y techos interiores, suelos, puertas y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m ² °K)	Superficie (m ²)	Te - Ti (°K)	Qstm (W)
Pared med.		1.48	8.19	6.6	80
Pared int.		0.51	7.35	6.6	25
Suelo int.	Horizontal	2.02	14.03	6.6	187
Techo int.	Horizontal	1.22	14.03	6.6	113
Total (W)					405

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
28	79	70	177

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
141	0	141

RESUMEN CARGA TÉRMICA SISTEMA COMUNES



	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
AULA COMUNES 1	254	22	1049		1181	10	2757	182	2939	
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	2759	69	9362		7924	10	22125	741	22866	
AULA COMUNES 2	383	5	1569		1835	10	4171	298	4469	
OFICE			919		1312	10	2454	248	2702	
RACK			405		177	10	640		640	
SUMA	3396	96	13304		12429		32148	1469	33616	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
AULA COMUNES 1	0	550	10	605	-1080	-475	
SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	0	2660	10	2926	-4398	-1472	
AULA COMUNES 2	0	900	10	990	-1767	-777	
OFICE	0	570	10	627	-1473	-846	
RACK	0	141	10	155		155	
SUMA		4821		5303	-8718	-3415	

Carga Total Sistema (W)	30202	Carga Sensible Total Sistema (W)	33616
-------------------------	-------	----------------------------------	-------

RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

SISTEMA	SENSIBLE		LATENTE		Qt Qst + Qlt (W)
	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	
SEPE	30401		-2147		28254
CAM	32165		-2556		29609
COMUNES	33616		-3415		30202
SUMA	96182		-8118		88064

Carga Total Edificio (W)	88064	Carga Sensible Total Edificio (W)	96182
--------------------------	-------	-----------------------------------	-------

RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

SISTEMA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
SEPE / Junio						0.909	4.467	8.038
SEPE / Julio						1.277	4.848	8.41
SEPE / Agosto						0.985	4.535	9.919
SEPE / Septiembre						-4.213	3.528	7.808
CAM / Junio						0.794	3.466	6.146
CAM / Julio						1.079	3.742	6.415
CAM / Agosto						0.791	3.431	7.862
CAM / Septiembre						-3.17	2.032	5.624
COMUNES / Junio						-3.392	2.021	7.435
COMUNES / Julio						-2.662	2.771	8.189
COMUNES / Agosto						-2.84	2.578	7.943
COMUNES / Septiembre						-9.439	-2.053	3.227

SISTEMA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
SEPE / Junio	11.637	15.013	17.8	18.405	22.439	24.956	24.771	23.713
SEPE / Julio	12.599	16.119	19.006	18.676	23.732	26.246	26.056	23.977
SEPE / Agosto	13.826	17.512	20.642	18.215	25.648	28.254*	28.121	26.802
SEPE / Septiembre	11.676	15.532	18.912	14.217	24.35	27.02	26.92	25.628
CAM / Junio	9.764	13.514	17.108	19.382	23.537	26.159	25.866	24.951
CAM / Julio	10.604	14.511	18.25	19.675	24.853	27.461	27.145	25.238
CAM / Agosto	11.858	15.958	19.936	19.36	26.917	29.609*	29.339	28.025
CAM / Septiembre	9.571	13.812	17.984	15.045	25.3	28.045	27.807	26.524
COMUNES / Junio	11.701	15.563	18.65	20.5	24.175	28.142	29.416	29.579
COMUNES / Julio	12.445	16.319	19.368	21.092	24.798	28.744	30.037	30.202*



COMUNES / Agosto	12.203	16.047	19.121	20.69	24.426	28.06	29.486	29.575
COMUNES / Septiembre	7.409	11.2	14.297	15.886	19.544	23.091	24.137	24.046

SISTEMA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
SEPE / Junio	21.813	17.813						
SEPE / Julio	22.067	18.337						
SEPE / Agosto	21.578	18.348						
SEPE / Septiembre	21.76	14.505						
CAM / Junio	22.976	19.469						
CAM / Julio	23.257	19.937						
CAM / Agosto	22.906	19.951						
CAM / Septiembre	22.398	15.718						
COMUNES / Junio	27.783	20.775						
COMUNES / Julio	28.398	21.566						
COMUNES / Agosto	27.706	21.562						
COMUNES / Septiembre	22.022	16.895						



4.9.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante y empezando con una velocidad de 6 m/seg, que consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema, sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La velocidad del aire en los puntos de conexión a máquina, no supera la velocidad de 6m/s y de 3 m/s en zonas de atención al público. Esta disminuirá a lo largo de la red de conductos para no superar en difusores y rejillas de retorno un nivel sonoro de 30 dB(A), de forma que además la velocidad del aire en la zona ocupada, calculada según la IT. 1.1.4.1.3. de RITE se mantenga dentro de los límites de bienestar.

Se ha comprobado que la presión disponible de los equipos, es suficiente para compensar las pérdidas de carga en las redes de conductos y elementos de impulsión y retorno.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

Las curvas y derivaciones, se han diseñado 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 éste no sea posible, se colocarán álabes 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 los programadores de rejillas de salida, este ancho no podrá ser superior a 5 grados. Se evitará el paso de vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

El retorno de aire se ha instalado de forma que las rejillas queden ocultas por los armarios traseros situados en la parte trasera de los puestos comerciales, a 10 cm. del suelo, y estarán conducidos al cuarto de aire acondicionado formando una falsa cámara de 20 cm. en paramentos de área administrativa, sala de gestión interna.

Siempre que sea posible, el retorno a la unidad interior irá conducido. De ser necesario su realización por "plenum", el recinto de la máquina deberá ser perfectamente estanco.

Leyenda:

Q Nom.:	Caudal nominal;
Nivel s.:	Nivel sonoro;
S Ent.:	Sección a la entrada;
V Sal.:	Velocidad a la salida;
Ø eqv.:	Diámetro del conducto circular equivalente;

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado para el cálculo de la pérdida de presión son las que se detallan a continuación:

Pérdidas de presión por fricción

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

y utilizando la ecuación de Blasius

$$f = 0,173 \cdot \alpha \cdot \text{Re}^{-0,18} \cdot Dh^{-0,04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:



ΔP_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.

- f: Factor de fricción (adimensional).
 ϵ : Rugosidad absoluta del material en mm.
Dh: Diámetro hidráulico en m.
v: Velocidad en m/s.
Re: Número de Reynolds (adimensional).
L: Longitud total en m.
 α : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = C_o \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- ΔP_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v: Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

4.10.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Se establecen tres sistemas VRV para cubrir cada una de las necesidades. Las zonas corresponden a SEPE, CAM y zonas comunes. Todas con unidades interiores de conductos en falso techo. Conductos de fibra de vidrio tipo Climaver y elementos terminales según el acabado del falso techo.

Para el Rack se opta por mantener un ambiente a temperatura constante. Para ello tenemos un sistema independiente con un equipo 1x1 de HITACHI. La condensadora irá en cubierta de planta primera, unidad exterior 1x1, gama LIGHT COMMERCIAL, Mod. RAC-25NPE. Potencia nominal absorbida en refrigeración de 0,25/1,29 kW y 0,25/1,5 kW en calefacción. EER-COP 4,20/4,0. Clase energética frigorífica A++ y A+ para calefacción. Nivel de presión sonora en refrigeración y calefacción de 48/49 dB(A). Caudal de aire frigorífica de 1.860 m³/h y calorífica de 1.620 m³/h. Alimentación de 220-230V, 1Ph, 50 Hz. Diámetro de tuberías (Líqu.-Gas) 1/4-3/8 pulgadas. Fluido refrigerante R32. Dimensiones de 548x750x288 mm (AxLxP) y peso de 32,5 Kg. Marca/modelo: HITACHI/RAC-25NPE

La unidad interior 1x1 tipo CASSETTE, modelo RAI-25RPE. Potencia nominal frigorífica de 0,9/3,0 y 0,9/5,0 kW de potencia nominal calorífica. Nivel de presión sonora en refrigeración 27/31/35/38 dB(A) y en calefacción de 28/32/36/39 dB(A) y potencia sonora de 54 dB(A). Caudal de aire frigorífica de 360/505/590/660 m³/h y calorífica de 444/540/630/720 m³/h. Diámetro de tuberías (Líqu.-Gas) 1/4-3/8 pulgadas. Diámetro de evacuación de condensados 32mm. Dimensiones de 270 x 900 x 720 mm (AxLxP) y 17 Kg de peso. Marca/modelo: HITACHI/RAI-25RPE"

Mando cableado multifunción airPoint Room H700, mod. SPX-URFG con pantalla a color, configuración especial ""Mi Modo"" para una personalización más rápida para hasta 3 perfiles. Programación semanal (5 programaciones diarias de horario y temperatura), configuración y ajuste de los parámetros de funcionamiento. Temporizador GoodSleep para el apagado del equipo mientras duermes. Modo ECO. Función FrostWash, Ionizador (AQtiV-Ion) y PowerSafe compatible con las unidades que incorporan esta tecnología. Acceso a los parámetros de la unidad exterior para facilitar las tareas de revisión y mantenimiento. Control individual de las lamas. Configuración de las diferentes funciones del sensor de presencia. Sonda de ambiente integrada. Varios idiomas (13). Pantalla LCD. User friendly. Marca/modelo: HITACHI/SPX-URFG"

Adaptador H-LINK, modelo PSC-6RAD que permite integrar los modelos de la gama RESIDENCIAL al sistema H-LINK y poder integrarlos en un sistema con control centralizado y sistema H-LINK. Marca/modelo: HITACHI/PSC-6RAD"



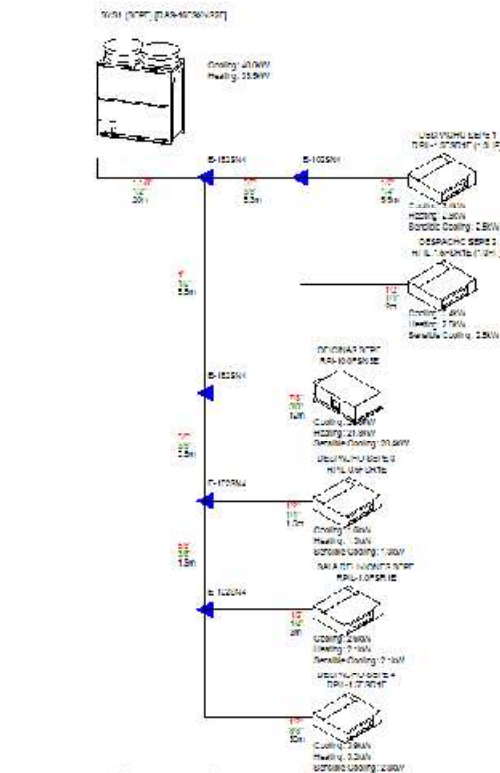
Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

Diseño de tuberías

SYS1 (SEPE)

Diagrama de tuberías



*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multibit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.

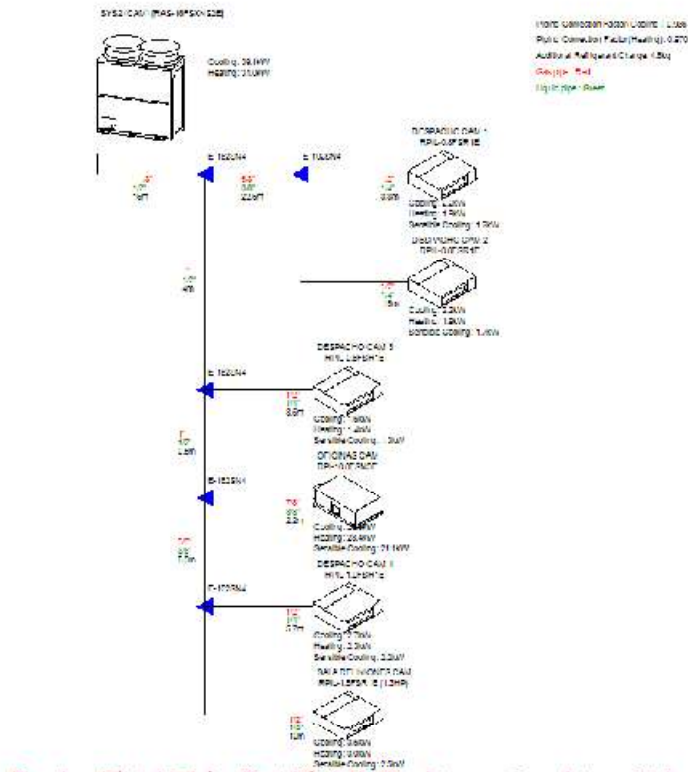


Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

SYS2 (CAM)

Diagrama de tuberías



*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multikit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.

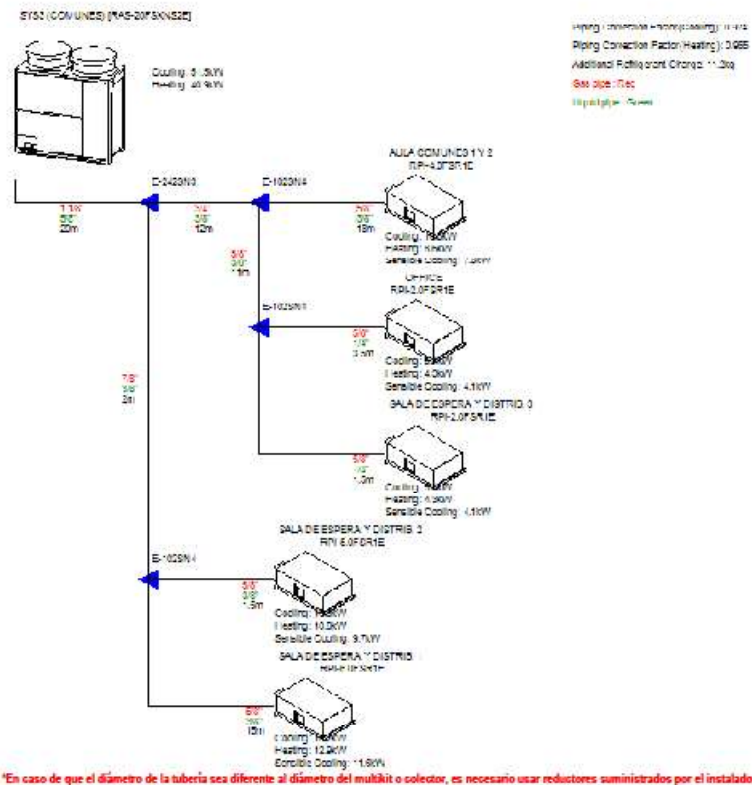


Informe de selección del sistema VRF

HITACHI

SYS3 (COMUNES)

Diagrama de tuberías



*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multikit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.

No habiendo carga máxima de refrigerante de estos sistemas:



Iniciar Sesión

Tipología de local

Local de acceso supervisado (oficinas, despachos, laboratorios...)

Tipo de instalación: Climatización de confort

En plantas sobre rasante con salida de emergencia

Sistema frigorífico

Sistema partido o grupo remoto

Ubicación del compresor: Al aire libre

Situación del climatizador: En techo

Tipo de sistema: Bomba de calor

Normativa de seguridad: RSIF 2019 (EH 3782017)

Área de local más pequeño: 18.5 m²

Altura del local más pequeño: 2.9 m

Volumen del local más pequeño: 44.95 m³

Ubicación del sistema: 2

Refrigerante primario

Refrigerante: R404A

Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA): 2088 kg eq.CO2/kg

Límite práctico: 0.44 kg/h m²

Clase de seguridad: A2

Límite de toxicidad: 0.42 kg/h m²

Límite de carga

Carga máxima de refrigerante: Sin límite de carga

En los sistemas se situarán de forma que un escape de refrigerante no penetre en orificios de aireación, puertas, trampillas o similar, donde haya posibilidad de que el refrigerante pueda estancarse, se deberá prever sistemas de detección y ventilación, según RSIF 2019 (F04 33.2)

En España, a partir de enero de 2025 se prohíbe la utilización de gases fluorados HFC con un PCA igual o superior a 750 en sistemas partidos simples de aire acondicionado que contengan menos de 3 kg.

Conductos de impulsión y retorno

La red de conductos de impulsión consta de difusores rotacionales y lineales, según acabados del falso techo. La distribución quedan reflejados en plano.

Cálculo de Conductos

Las dimensiones interiores de los conductos que se han calculado son las siguientes:

El cálculo de los conductos de impulsión se ha realizado por el método de pérdida de carga constante del Manual de Aire Acondicionado de Dmelect.

Para calcular las redes de conductos los datos de partida son:

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





- Caudal de aire.
- Puntos de distribución.
- Espacio disponible.
- Material constructivo.

Y podremos determinar la sección del conducto y su pérdida de carga, las secciones y las pérdidas de carga se calcularon empleando el sistema de pérdida constante.

Difusores de Impulsión

Las dimensiones calculadas de los Difusores de impulsión son de superficie útil, sin que esté contabilizado el marco. Se trata de difusores rotacionales marca KOOLAIR, modelo DFRO y difusores lineales marca KOOLAIR modelo S-72-21/18. En todos los casos estarán dotadas de elementos de regulación. La distribución queda reflejada en plano.




KT AIR

10

SERIE 40.2

Tabla de selección DF-RO (vena de aire entre difusores)

Q	Nº ranuras	12	16	20	24	32	36	40	48																	
m³/h	B	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7	1,2	1,8	2,7										
50	13,9	H= 2,7	0,03	0,04	0,03	<div>Ejemplo: Difusor DF-RO 2460 (24 ranuras).</div> <div><div>Datos de partida</div><div>Q = 650 m³/h</div><div>B = 2,7 m.</div><div>H = 3,2 m.</div></div> <div><div>Resultados</div><div>L_{WA} = 38 dB(A)</div><div>V_z = 0,18 m/s</div><div>ΔPt= 24 Pa</div></div> <div></div> <div>24 ranuras</div>																				
		V _z	H= 3,2	0,02	0,02											0,02										
		H= 3,8	0,02	0,02	0,01																					
		ΔP _t (Pa)	2																							
L _{WA}	<15																									
150	41,7	H= 2,7	0,11	0,12	0,10	0,08	0,12	0,08	0,08	0,10	0,07															
		V _z	H= 3,2	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,05	0,08	0,05														
		H= 3,8	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03														
		ΔP _t (Pa)	16	4	3																					
L _{WA}	25	<15	<15																							
250	69,4	H= 2,7	0,18	0,20	0,17	0,15	0,18	0,13	0,14	0,18	0,12	0,11	0,14	0,11												
		V _z	H= 3,2	0,12	0,13	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,10	0,08	0,07	0,09	0,07											
		H= 3,8	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05												
		ΔP _t (Pa)	45	12	7	4																				
L _{WA}	41	29	19	<15																						
350	97,2	H= 2,7	0,21	0,27	0,19	0,19	0,22	0,17	0,18	0,19	0,15	0,15	0,17	0,13	0,13	0,15	0,11	0,13	0,14	0,11						
		V _z	H= 3,2	0,13	0,17	0,12	0,12	0,14	0,11	0,10	0,12	0,09	0,09	0,11	0,08	0,08	0,10	0,07	0,09	0,08	0,07					
		H= 3,8	0,09	0,12	0,08	0,08	0,10	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05						
		ΔP _t (Pa)	24	14	7	5	5	3																		
L _{WA}	39	29	20	15	<15	<15																				
500	138,9	H= 2,7	0,30	0,38	0,27	0,27	0,32	0,24	0,22	0,28	0,21	0,21	0,24	0,18	0,19	0,23	0,18	0,18	0,20	0,15	0,17	0,19	0,18	0,11	0,11	0,09
		V _z	H= 3,2	0,19	0,24	0,17	0,17	0,20	0,15	0,14	0,17	0,14	0,13	0,15	0,11	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13	0,10	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08
		H= 3,8	0,13	0,17	0,12	0,12	0,14	0,11	0,10	0,12	0,09	0,09	0,11	0,08	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,05	0,05
		ΔP _t (Pa)	49	29	14	12	11	7	5																	
L _{WA}	50	39	30	25	25	18	15	<15																		
650	180,5	H= 2,7	0,36	0,41	0,31	0,29	0,36	0,28	0,27	0,31	0,24	0,24	0,29	0,21	0,24	0,28	0,20	0,23	0,23	0,21	0,19	0,18	0,11	0,11	0,09	
		V _z	H= 3,2	0,22	0,28	0,20	0,18	0,23	0,18	0,17	0,20	0,15	0,15	0,18	0,13	0,15	0,16	0,13	0,14	0,15	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08
		H= 3,8	0,16	0,18	0,14	0,13	0,16	0,12	0,12	0,14	0,10	0,11	0,13	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	
		ΔP _t (Pa)	49	24	12	10	8	5	4																	
L _{WA}	47	38	26	20	15	12	8																			
800	222,2	H= 2,7	0,38	0,44	0,34	0,34	0,38	0,29	0,30	0,38	0,28	0,29	0,32	0,25	0,28	0,29	0,25	0,28	0,29	0,21	0,19	0,18	0,11	0,11	0,09	
		V _z	H= 3,2	0,23	0,28	0,22	0,21	0,24	0,19	0,19	0,22	0,16	0,18	0,20	0,16	0,17	0,18	0,14	0,14	0,15	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07
		H= 3,8	0,16	0,19	0,15	0,15	0,17	0,13	0,13	0,16	0,11	0,13	0,14	0,11	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	
		ΔP _t (Pa)	36	30	18	15	12	8	5																	
L _{WA}	45	40	28	22	18	12	8																			
1000	277,8	H= 2,7	0,42	0,48	0,36	0,36	0,44	0,33	0,36	0,40	0,31	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
		V _z	H= 3,2	0,27	0,30	0,23	0,24	0,28	0,21	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
		H= 3,8	0,19	0,21	0,16	0,16	0,19	0,14	0,16	0,17	0,13	0,15	0,15	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
		ΔP _t (Pa)	46	44	29	25	19	13	10																	
L _{WA}	47	45	33	29	23	19	15																			
1250	347,2	H= 2,7	0,45	0,50	0,39	0,43	0,45	0,38	0,40	0,45	0,35	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
		V _z	H= 3,2	0,28	0,31	0,24	0,27	0,29	0,23	0,25	0,19	0,22	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
		H= 3,8	0,20	0,22	0,17	0,19	0,19	0,16	0,17	0,13	0,15	0,15	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
		ΔP _t (Pa)	45	46	30	27	22	18	13																	
L _{WA}	46	40	28	24	20	16	12																			
1600	444,4	H= 2,7	0,55	0,57	0,46																					
		V _z	H= 3,2	0,35	0,38	0,29																				
		H= 3,8	0,24	0,25	0,20																					
		ΔP _t (Pa)	48																							
L _{WA}	48																									

Simbología:
Q = Caudal de aire
V_z = Velocidad en la zona ocupada, en m/s
ΔP_t = Pérdida de carga total, en Pa
L_{WA} = Potencia sonora, en dB(A)
B = Distancia entre ejes de difusores, en m
H = Altura de la sala, en m



Tabla de selección S-72-21/18

Q	Dim.	600-1	900-1	1200-1 900-2	1500-1	900-2 900-3	1200-2 900-4	900-3	1500-2	1200-3 900-4	1500-3	1200-4	1500-4
(m³/h)	(Pa)	A _e (m²)	0.00987	0.01048	0.01395	0.01744	0.02092	0.02790	0.03139	0.03487	0.04185	0.05231	0.06589
80	16.7	V _e (m/s)	2.4	1.8	1.2								
		X (m)	1.4	1.1	1.0								
		P _t (Pa)	6	3	2								
		dB(A)	<20	<20	<20								
80	22.2	V _e (m/s)	3.2	2.1	1.8	1.3	1.1						
		X (m)	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0						
		P _t (Pa)	11	5	3	2	1						
		dB(A)	24	<20	<20	<20	<20						
100	27.8	V _e (m/s)	4.0	2.7	2.0	1.6	1.2	1.0					
		X (m)	2.3	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1					
		P _t (Pa)	17	8	4	3	2	1					
		dB(A)	30	22	<20	<20	<20	<20					
150	41.7	V _e (m/s)	6.0	4.0	3.0	2.4	2.0	1.5	1.3	1.2	1.0		
		X (m)	3.4	2.8	2.4	2.1	2.0	1.7	1.6	1.5	1.4		
		P _t (Pa)	39	17	10	6	4	2	2	2	1		
		dB(A)	41	33	28	23	<20	<20	<20	<20	<20		
200	55.6	V _e (m/s)	8.0	5.3	4.0	3.2	2.7	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0
		X (m)	4.6	3.7	3.2	2.9	2.6	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6
		P _t (Pa)	70	31	17	11	8	4	3	2	2	1	1
		dB(A)	49	41	36	31	27	22	<20	<20	<20	<20	<20
250	69.4	V _e (m/s)	10.0	6.8	5.0	4.0	3.3	2.5	2.2	2.0	1.7	1.5	1.3
		X (m)	4.6	4.0	3.6	3.3	2.8	2.7	2.5	2.3	2.1	2.0	1.8
		P _t (Pa)	98	48	27	17	12	7	5	4	3	2	2
		dB(A)	53	47	42	37	34	28	24	21	<20	<20	<20
300	83.3	V _e (m/s)	12.0	8.0	6.0	4.8	4.0	3.0	2.7	2.4	2.0	1.8	1.5
		X (m)	4.6	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.8	2.5	2.4	2.1	2.1
		P _t (Pa)	120	58	33	25	17	10	8	6	4	3	2
		dB(A)	57	50	47	42	39	33	29	26	23	<20	<20
400	111.1	V _e (m/s)	16.0	10.7	8.0	6.4	5.3	4.0	3.5	3.2	2.7	2.1	2.0
		X (m)	5.7	5.2	4.5	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	160	85	48	31	22	14	11	8	5	4	3
		dB(A)	61	55	50	47	41	37	34	31	26	25	21
500	138.9	V _e (m/s)	20.0	13.3	10.0	8.0	6.5	5.0	4.4	4.0	3.3	2.7	2.5
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	200	105	60	39	27	17	12	8	7	4	4
		dB(A)	65	59	53	47	43	41	37	33	31	27	27
600	166.7	V _e (m/s)	24.0	16.0	12.0	9.6	7.6	5.8	4.8	4.4	3.6	3.0	2.4
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	240	120	72	48	33	22	15	11	8	6	4
		dB(A)	69	63	57	50	46	43	40	37	34	31	27
700	194.4	V _e (m/s)	28.0	18.7	14.0	11.2	9.0	6.8	5.6	5.1	4.1	3.3	2.8
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	280	140	84	56	39	26	18	13	10	7	6
		dB(A)	73	67	61	54	50	47	44	41	38	35	32
800	222.2	V _e (m/s)	32.0	21.3	16.0	12.8	10.2	7.8	6.4	5.8	4.6	3.7	3.1
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	320	160	96	64	43	30	21	15	12	9	7
		dB(A)	77	71	65	58	54	51	48	45	42	41	36
900	250.0	V _e (m/s)	36.0	24.0	18.0	14.4	11.5	8.7	7.2	6.5	5.1	4.1	3.4
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	360	180	112	75	51	35	24	17	13	10	8
		dB(A)	81	75	69	62	58	55	52	49	47	45	43
1000	277.8	V _e (m/s)	40.0	26.7	20.0	16.0	12.8	10.0	8.0	7.2	5.8	4.7	4.0
		X (m)	6.0	5.5	4.8	4.3	3.9	3.4	3.2	3.0	2.7	2.3	2.2
		P _t (Pa)	400	200	128	86	58	40	28	20	15	12	10
		dB(A)	85	79	73	66	62	59	56	53	50	48	46

Simbología:

Q	Caudal de aire en m³/h
A _e	Área efectiva de impulsión en m²
V _e	Velocidad efectiva de impulsión en m/s
X	Alcance en m de la vena de aire
P _t	Pérdida de carga total en Pa
dB(A)	Nivel de potencia sonora en dB(A)

La red de conductos de retorno consta de rejillas de simple deflexión verticales a 30cm, como máximo, del suelo terminado. Además, por necesidades del acabado del falso techo, se instalarán rejillas lineales. La distribución quedan reflejados en plano.

Rejillas de retorno

Las rejillas de retorno, son de lamas fijas con marco de montaje y regulación, fabricadas en aluminio, marca KOOLAIR modelo 20-45-V. Se instalarán a 30cm, como máximo, del suelo terminado. También se instalarán en los despachos y salas rejillas lineales marca KOOLAIR, modelo 30-1-F-O. Siempre con elementos de regulación. El retorno estará conducido al equipo de aire acondicionado, mediante conductos de fibra de vidrio tipo CLIMAVER.



Serie 20.2

3



Tabla de selección (rejillas de retorno)

		200 x 100		250 x 100		300 x 100		400 x 100		500 x 100		600 x 100		800 x 100		1000 x 100		1200 x 100		1500 x 100		2000 x 100		2500 x 100		3000 x 100		4000 x 100		5000 x 100		6000 x 100	
Q		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR		V _e P _e NR			
90	13,9	V _e P _e NR	1,8 3,5 12	1,4 2,1 7	1,1 1,5 5	0,8 0,8 4	0,6 0,5 3	0,5 0,3 2	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
90	16,7	V _e P _e NR	2,2 5,0 17	1,7 3,1 12	1,4 2,1 7	1,0 1,1 5	0,8 0,7 4	0,6 0,4 3	0,5 0,3 2	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
70	19,4	V _e P _e NR	2,5 6,8 21	2,0 4,2 16	1,6 2,8 11	1,2 1,5 5	0,9 1,0 4	0,8 0,6 3	0,6 0,4 2	0,5 0,3 1	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
80	22,2	V _e P _e NR	2,9 8,9 24	2,3 5,4 19	1,8 3,7 15	1,3 2,0 10	0,9 1,3 8	0,8 0,6 4	0,6 0,4 3	0,5 0,3 2	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
90	25,0	V _e P _e NR	3,3 11,3 27	2,6 7,0 22	2,1 4,7 18	1,5 2,5 11	1,2 1,6 9	1,0 1,0 7	0,7 0,6 4	0,6 0,4 3	0,5 0,2 2	0,4 0,3 1	0,3 0,2 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
100	27,8	V _e P _e NR	3,6 13,9 30	2,8 8,6 25	2,3 5,8 21	1,7 3,1 14	1,3 2,0 9	1,1 1,2 8	0,8 0,8 5	0,7 0,5 4	0,6 0,3 3	0,5 0,2 2	0,4 0,2 1	0,3 0,1 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
150	41,7	V _e P _e NR	4,3 19,3 36	3,4 13,1 26	2,5 7,0 21	1,9 4,5 20	1,6 2,8 14	1,2 1,7 9	1,0 1,0 7	0,8 0,6 5	0,7 0,4 4	0,6 0,2 3	0,5 0,2 2	0,4 0,1 1	0,3 0,1 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
200	55,6	V _e P _e NR	4,6 23,2 39	3,3 12,4 28	2,5 8,1 22	2,2 4,9 17	1,8 3,0 11	1,4 1,8 7	1,2 1,2 6	1,0 0,8 5	0,8 0,4 4	0,6 0,3 3	0,5 0,2 2	0,4 0,1 1	0,3 0,1 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
250	69,4	V _e P _e NR	4,2 27,0 42	3,2 10,6 32	2,7 7,7 25	2,0 4,7 20	1,7 2,9 17	1,3 1,9 13	1,1 1,1 11	0,9 0,7 8	0,7 0,4 6	0,6 0,2 5	0,5 0,1 4	0,4 0,1 3	0,3 0,1 2	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
300	83,3	V _e P _e NR	4,2 27,0 42	3,2 10,6 32	2,7 7,7 25	2,0 4,7 20	1,7 2,9 17	1,3 1,9 13	1,1 1,1 11	0,9 0,7 8	0,7 0,4 6	0,6 0,2 5	0,5 0,1 4	0,4 0,1 3	0,3 0,1 2	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
400	111,1	V _e P _e NR	4,3 23,2 39	3,4 12,4 28	2,5 8,1 22	1,9 4,5 17	1,6 2,8 14	1,2 1,7 9	1,0 1,0 7	0,8 0,6 5	0,7 0,4 4	0,6 0,2 3	0,5 0,1 2	0,4 0,1 1	0,3 0,1 1	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
500	138,9	V _e P _e NR	4,0 18,9 41	3,3 11,5 35	2,5 7,7 29	2,0 4,7 25	1,7 2,9 21	1,3 1,9 17	1,1 1,1 13	0,9 0,7 9	0,7 0,4 6	0,6 0,2 5	0,5 0,1 4	0,4 0,1 3	0,3 0,1 2	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
600	166,7	V _e P _e NR	4,1 16,5 40	3,3 11,5 35	2,5 7,7 29	2,0 4,7 25	1,7 2,9 21	1,3 1,9 17	1,1 1,1 13	0,9 0,7 9	0,7 0,4 6	0,6 0,2 5	0,5 0,1 4	0,4 0,1 3	0,3 0,1 2	0,2 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1	0,1 0,1 1		
700	194,4	V _e P _e NR	4,7 15,1 40	4,1 13,3 38	3,5 9,3 34	2,7 5,2 31	2,1 4,9 28	1,8 3,4 24	1,5 3,0 20	1,2 2,5 17	1,0 2,1 15	0,8 1,7 13	0,6 1,2 11	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 5	0,2 0,4 4	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
800	222,2	V _e P _e NR	4,7 17,4 42	4,1 12,1 38	3,5 9,3 34	2,7 5,2 31	2,1 4,9 28	1,8 3,4 24	1,5 3,0 20	1,2 2,5 17	1,0 2,1 15	0,8 1,7 13	0,6 1,2 11	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 5	0,2 0,4 4	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
900	250,0	V _e P _e NR	4,5 15,3 41	3,5 8,5 36	2,7 6,5 30	2,1 4,7 27	1,8 3,2 24	1,5 2,9 21	1,2 2,5 17	1,0 2,1 15	0,8 1,7 13	0,6 1,2 11	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 5	0,2 0,4 4	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
1000	277,8	V _e P _e NR	4,5 15,3 41	3,5 8,5 36	2,7 6,5 30	2,1 4,7 27	1,8 3,2 24	1,5 2,9 21	1,2 2,5 17	1,0 2,1 15	0,8 1,7 13	0,6 1,2 11	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 5	0,2 0,4 4	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
1500	416,7	V _e P _e NR	4,6 15,5 43	3,6 8,9 37	2,8 6,9 33	2,2 5,0 27	1,9 4,0 24	1,6 3,6 21	1,3 2,8 18	1,1 2,3 15	0,9 1,9 13	0,7 1,5 11	0,6 1,2 9	0,5 1,0 8	0,4 0,8 7	0,3 0,6 5	0,2 0,4 4	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
2000	555,6	V _e P _e NR	4,7 15,8 46	3,8 10,0 40	3,0 9,0 36	2,4 5,6 30	2,0 4,8 27	1,7 3,8 24	1,4 3,0 21	1,1 2,5 18	0,9 2,0 15	0,7 1,6 12	0,6 1,3 10	0,5 1,1 9	0,4 0,9 8	0,3 0,7 6	0,2 0,5 5	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4	0,1 0,4 4		
3000	833,3	V _e P _e NR	4,7 13,0 46	3,8 8,3 40	3,0 7,5 36	2,4 5,0 30	2,0 4,4 27	1,7 3,6 24	1,4 2,8 21	1,1 2,3 18	0,9 2,0 15	0,7 1,5 12	0,6 1,2 10	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 6	0,2 0,4 5	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
4000	1111,1	V _e P _e NR	4,7 13,0 46	3,8 8,3 40	3,0 7,5 36	2,4 5,0 30	2,0 4,4 27	1,7 3,6 24	1,4 2,8 21	1,1 2,3 18	0,9 2,0 15	0,7 1,5 12	0,6 1,2 10	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 6	0,2 0,4 5	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		
5000	1388,9	V _e P _e NR	4,7 13,0 46	3,8 8,3 40	3,0 7,5 36	2,4 5,0 30	2,0 4,4 27	1,7 3,6 24	1,4 2,8 21	1,1 2,3 18	0,9 2,0 15	0,7 1,5 12	0,6 1,2 10	0,5 1,0 9	0,4 0,8 7	0,3 0,6 6	0,2 0,4 5	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3	0,1 0,3 3		

Tipos: 20-45-H, 20-45-H-O, 20-45-V, 20-45-V-O, 20-45-H-FF, 20-45-V-FF, 21-45-H, 21-45-V, 21-45-H-O, 21-45-V-O



Tabla de selección

Q	L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
m ³ /s x m/s	m/s x m/s	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀
100	27,8	V ₀	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
		X	2,3	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8
		P ₀	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
		NR	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
120	33,3	V ₀	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
		X	2,8	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1
		P ₀	1,1	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
		NR	1,6	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
140	38,9	V ₀	1,6	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
		X	3,2	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4
		P ₀	1,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
		NR	1,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
160	44,4	V ₀	1,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
		X	3,7	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8
		P ₀	2,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
		NR	2,0	1,4	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
180	50,0	V ₀	2,1	1,4	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
		X	4,1	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,0
		P ₀	2,5	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3
		NR	2,2	1,5	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
200	55,6	V ₀	2,3	1,5	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6
		X	4,6	3,7	3,2	2,9	2,6	2,4	2,2
		P ₀	3,1	1,3	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
		NR	2,4	1,6	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
250	69,4	V ₀	2,8	1,9	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7
		X	5,6	4,6	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6
		P ₀	4,9	2,0	1,1	0,7	0,5	0,4	0,3
		NR	2,6	1,7	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
300	83,3	V ₀	3,5	2,3	1,7	1,3	1,0	0,8	0,6
		X	6,9	5,6	4,8	4,3	3,7	3,3	2,9
		P ₀	7,0	2,9	1,6	1,0	0,6	0,4	0,2
		NR	2,8	1,8	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
350	97,2	V ₀	4,1	2,6	1,9	1,5	1,2	0,9	0,7
		X	8,1	6,5	5,6	5,0	4,4	3,8	3,3
		P ₀	9,5	4,0	2,2	1,4	0,8	0,5	0,3
		NR	3,0	2,0	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
400	111,1	V ₀	4,6	3,0	2,2	1,8	1,4	1,0	0,8
		X	9,2	7,4	6,4	5,7	5,0	4,3	3,8
		P ₀	12,4	5,2	2,9	1,8	1,1	0,6	0,4
		NR	3,2	2,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
450	125,0	V ₀	5,2	3,4	2,5	2,0	1,5	1,2	0,9
		X	10,4	8,3	7,2	6,4	5,6	4,9	4,3
		P ₀	15,7	6,6	3,6	2,3	1,3	0,8	0,5
		NR	3,4	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
500	138,9	V ₀	5,8	3,8	2,8	2,2	1,7	1,3	1,0
		X	11,5	9,3	8,0	7,1	6,2	5,4	4,8
		P ₀	18,4	8,2	4,5	2,8	1,7	1,0	0,6
		NR	3,6	2,3	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4
600	166,7	V ₀	6,9	4,5	3,3	2,6	2,0	1,5	1,2
		X	13,8	11,1	9,6	8,5	7,5	6,5	5,7
		P ₀	20,0	11,6	6,4	4,1	2,4	1,4	0,9
		NR	3,8	2,4	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
700	194,4	V ₀	8,1	5,3	3,9	3,1	2,4	1,8	1,4
		X	16,1	13,0	11,2	9,9	8,7	7,6	6,7
		P ₀	23,1	13,0	8,8	5,5	3,3	1,9	1,1
		NR	4,0	2,6	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6
800	222,2	V ₀	9,3	6,0	4,4	3,5	2,7	2,1	1,6
		X	18,4	14,8	12,6	11,4	10,0	8,7	7,6
		P ₀	26,7	15,9	10,0	6,4	3,9	2,3	1,4
		NR	4,2	2,7	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7
900	250,0	V ₀	10,5	6,8	5,0	4,0	3,2	2,5	1,9
		X	20,9	16,7	14,4	12,8	11,2	9,8	8,6
		P ₀	30,0	18,4	11,6	7,4	4,5	2,7	1,6
		NR	4,4	2,8	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8
1000	277,8	V ₀	11,8	7,5	5,6	4,4	3,4	2,6	2,0
		X	23,1	18,5	15,9	14,2	12,5	10,9	9,5
		P ₀	33,3	20,9	12,8	8,0	4,9	2,9	1,7
		NR	4,6	3,0	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9
1200	333,3	V ₀	13,5	8,7	6,4	5,0	3,9	3,0	2,3
		X	27,0	21,6	18,5	16,2	14,2	12,5	10,9
		P ₀	40,0	25,0	15,0	9,0	5,4	3,2	1,9
		NR	4,8	3,2	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
1400	388,9	V ₀	15,2	9,8	7,2	5,6	4,3	3,4	2,6
		X	30,4	24,3	20,9	18,5	16,2	14,2	12,5
		P ₀	45,0	28,1	17,0	10,0	6,0	3,6	2,2
		NR	5,0	3,4	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2

Tipos: 31-1, 31-15, 31-1-F, 31-15-F

Para la selección de las rejillas hemos tenido en cuenta los siguientes factores:

- Difusores
 - Caudal de aire
 - Velocidad de aire en el cuello.
 - Alcance máximo y mínimo
 - Caída de presión (≤ 1 mm.c.a.)
 - Ruido
- Rejillas
 - Caudal de aire
 - Alcance
 - Caída de presión (≤ 1 mm.c.a.)
 - Ruido

SALA DE ESPERA Y RECEPCIÓN



Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	19,42	40,78	60,2				
1	13,48	-87,85	-74,36				
3	19,42	36,01	55,43				
4	19,42	25,9	45,32				
5	19,42	25,21	44,63				
6	18,94	25,66	44,6				
96	3,29	25,7	28,99				
8	10,65	26,46	37,11				
28	13,48	24,36	37,85				
7	18,94	23,85	42,79				
9	10,65	23,65	34,3				
10	3,29	30,23	33,52				
20	3,29	22,6	25,89				
11	3,29	28,01	31,3				
12	3,29	25,62	28,91				
13	3,29	25,59	28,88				
14	3,58	24,52	28,1				
21	3,29	22,56	25,85				
22	3,58	21,49	25,07				
97	3,29	25,65	28,94				
98	3,58	24,58	28,16				
29	13,48	22,46	35,94				
30	12,23	23,65	35,88				
88	3,29	22,29	25,58				
31	12,23	21,85	34,08				
32	13,48	20,6	34,08				
66	10,65	14,3	24,95				
35	13,48	9,3	22,78				
36	10,65	11,98	22,63				
58	3,29	8,84	12,13				
38	3,29	13,36	16,65				
48	3,29	13,36	16,65				
37	10,65	8,77	19,42				
41	3,29	9,56	12,85				
42	3,58	8,5	12,07				
49	3,29	12,39	15,68				



50	3,29	10,01	13,29				
51	3,29	9,96	13,25				
52	3,58	8,89	12,47				
59	3,29	8,79	12,08				
60	3,58	7,73	11,3				
67	10,65	11,34	22				
68	3,29	17,93	21,21				
80	3,29	10,29	13,58				
69	3,29	16,86	20,15				
70	3,29	14,47	17,76				
81	3,29	9,86	13,15				
82	3,58	8,79	12,37				
89	3,29	22,2	25,49				
90	3,58	21,13	24,71				
33	13,48	18,3	31,79				
34	13,48	10,3	23,79				
39	3,29	11,99	15,28				
40	3,29	9,6	12,89				
65	3,58	5,84	9,41	284,44	9,41	0	
95	3,58	19,28	22,86	284,44	9,41	-0	13,45
99	3,58	24,39	27,97				
100	3,58	23,61	27,18				
102	3,58	22,6	26,17				
101	3,58	23,38	26,96				
103	3,58	22,4	25,97	284,44	9,41	-0,01	16,57
71	3,29	14,32	17,61				
72	3,29	11,93	15,22				
73	3,29	11,89	15,18				
74	3,58	10,83	14,4				
75	3,58	10,79	14,36				
76	3,58	10	13,58				
78	3,58	8,99	12,57				
77	3,58	9,78	13,35				
79	3,58	8,92	12,5	284,44	9,41	-0,31	3,39
83	3,58	8,77	12,34				
84	3,58	7,98	11,56				
86	3,58	6,97	10,55				
85	3,58	7,76	11,33				
87	3,58	6,88	10,45	284,44	9,41	-1,29*	2,33
15	3,58	24,49	28,07				
16	3,58	23,71	27,28				
18	3,58	22,69	26,26				
17	3,58	23,47	27,05				
19	3,58	22,59	26,17	284,44	9,41	1,08	15,68
23	3,58	21,46	25,04				
24	3,58	20,68	24,25				
26	3,58	19,65	23,23				
25	3,58	20,44	24,02				
27	3,58	19,56	23,14	284,44	9,41	-0	13,73
91	3,58	21,11	24,68				
92	3,58	20,32	23,89				
94	3,58	19,31	22,88				
93	3,58	20,1	23,67				
61	3,58	7,7	11,28				
62	3,58	6,91	10,49				
64	3,58	5,9	9,48				
63	3,58	6,69	10,27				
43	3,58	8,47	12,05				
44	3,58	7,68	11,26				
46	3,58	6,67	10,25				
45	3,58	7,46	11,04				
47	3,58	6,62	10,19	284,44	9,41	0	0,78



53	3,58	8,87	12,44				
54	3,58	8,08	11,65				
56	3,58	7,07	10,64				
55	3,58	7,86	11,43				
57	3,58	7,01	10,59	284,44	9,41	-0	1,18
105	8,45	-80,72	-72,26				
131	8,9	-80,09	-71,19				
104	13,48	-87,77	-74,29				
106	8,45	-80,47	-72,02				
107	8,45	-75,34	-66,89				
108	8,45	-74,8	-66,34				
109	8,45	-73,65	-65,2				
132	8,9	-78,54	-69,64				
133	8,9	-73,84	-64,94				
135	8,9	-68,84	-59,93				
134	8,9	-73,54	-64,64				
136	8,9	-67,7	-58,8				
137	8,9	-63	-54,1				
139	8,9	-58	-49,1				
138	8,9	-62,7	-53,8				
140	8,9	-53,75	-44,85				
141	8,9	-48,52	-39,62				
142	8,9	-45,86	-36,96				
143	8,9	-40,64	-31,73				
144	8,9	-40,48	-31,58				
145	6,18	-33,05	-26,86				
153	6,18	-32,87	-26,69				
146	6,18	-24,89	-18,71				
147	6,18	-20,55	-14,37				
148	6,18	-20,18	-14				
149	6,18	-17,03	-10,85				
151	6,18	-11,38	-5,19				
150	6,18	-14,52	-8,34				
152	6,18	-11,3	-5,12	520	-5,12	0	-0
154	6,18	-32,44	-26,26				
155	6,18	-28,1	-21,91				
156	6,18	-27,75	-21,57				
157	6,18	-24,61	-18,43				
159	6,18	-18,95	-12,77				
158	6,18	-22,09	-15,91				
160	6,18	-18,87	-12,69	520	-5,12	0	7,57
110	8,45	-73,18	-64,73				
111	8,23	-69,46	-61,23				
127	6,18	-71,38	-65,2				
112	8,23	-69,26	-61,03				
113	8,23	-64,39	-56,16				
116	3,22	-52,72	-49,5				
117	3,22	-51,78	-48,57				
118	3,22	-51,37	-48,16				
119	3,22	-49,59	-46,37				
120	3,22	-49,41	-46,2	500	-6,8	0*	39,4
129	6,18	-65,72	-59,54				
128	6,18	-68,86	-62,68				
130	6,18	-65,64	-59,46	520	-5,12	-0	54,34
114	8,23	-62,89	-54,66				
115	3,22	-53,51	-50,3				
121	2,54	-52,67	-50,13				
124	2,54	-51,2	-48,66				
125	2,54	-49,86	-47,32				
126	2,54	-49,83	-47,29	500	-6,8	-0	40,49
123	2,54	-51,21	-48,67				
122	2,54	-52,55	-50,01				

Resultados Ramas:



Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
26	2	3	3,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0181	2.559,96	500x250	381	5,69(*)	4,771
28	4	5	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0181	2.559,96	500x250	381	5,69	0,691
30	6	7	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0183	2.275,52	450x250	363	5,62	1,809
32	8	9	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	2,807
34	10	11	4,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	2,225
36	12	13	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,03
44	20	21	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,04
120	96	97	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,051
52	28	29	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,019	1.706,64	400x250	343	4,74	1,908
54	30	31	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0195	1.422,2	350x250	322	4,51	1,794
56	32	33	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	853,32	250x200	244	4,74	2,295
58	34	35	0,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	853,32	250x200	244	4,74	1,002
60	36	37	2,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	3,211
62	38	39	2,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	1,374
64	40	41	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,038
72	48	49	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,97
74	50	51	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,048
82	58	59	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,049
90	66	67	2,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	568,88	250x150	210	4,21	2,954
92	68	69	2,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	1,068
104	80	81	0,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,429
112	88	89	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,088
25	1	2		Acondicionador			2.560				-134,566
27	3	4		Codo		Imp./0,5208	2.559,96				10,113
29	5	6		Derivación T		Imp./0,0013	2.275,52				0,024
119	5	96		Derivación T		Imp./4,7551	284,44				15,637
31	7	8		Bifurcación T		Imp./0,5333	568,88				5,682
51	7	28		Bifurcación T		Imp./0,3668	1.706,64				4,946
33	9	10		Derivación T		Imp./0,2376	284,44				0,781
43	9	20		Derivación T		Imp./2,5596	284,44				8,417
35	11	12		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
37	13	14		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
45	21	22		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
121	97	98		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
53	29	30		Derivación T		Imp./0,0052	1.422,2				0,064
111	29	88		Derivación T		Imp./3,1514	284,44				10,363
55	31	32		Derivación T		Imp./0	853,32				0
89	31	66		Derivación T		Imp./0,8571	568,88				9,132
59	35	36		Derivación T		Imp./0,0141	568,88				0,15
81	35	58		Derivación T		Imp./3,2395	284,44				10,653
61	37	38		Bifurcación T		Imp./0,8424	284,44				2,77
71	37	48		Bifurcación T		Imp./0,8424	284,44				2,77
65	41	42		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
73	49	50		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
75	51	52		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
83	59	60		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
91	67	68		Derivación T		Imp./0,2376	284,44				0,781
103	67	80		Derivación T		Imp./2,5596	284,44				8,417
93	69	70		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
105	81	82		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
113	89	90		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
57	33	34		Codo		Imp./0,5934	853,32				8,002
63	39	40		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
123	99	100		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
122	98	99	0,42	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,189
125	102	101		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
124	100	101	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
126	102	103	0,44	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,199
95	71	72		Codo		Imp./0,7265	284,44				2,389
94	70	71	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,151



97	73	74		Transición		Imp./0,2183	284,44				0,78
96	72	73	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	284,44	225x150	200	2,34	0,035
99	75	76		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
98	74	75	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,039
101	78	77		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
100	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
102	78	79	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,071
107	83	84		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
106	82	83	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,027
109	86	85		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
108	84	85	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
110	86	87	0,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,091
39	15	16		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
38	14	15	0,06	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,028
41	18	17		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
40	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,236
42	18	19	0,19	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,092
47	23	24		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
46	22	23	0,06	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,029
49	26	25		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
48	24	25	0,5	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,236
50	26	27	0,19	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0244	284,44		203	2,44	0,09
115	91	92		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
114	90	91	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,027
117	94	93		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
116	92	93	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
118	94	95	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,029
85	61	62		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
84	60	61	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,025
87	64	63		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
86	62	63	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
88	64	65	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,069
67	43	44		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
66	42	43	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,025
69	46	45		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
68	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
70	46	47	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,059
77	53	54		Codo		Imp./0,22	284,44				0,787
76	52	53	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,024
79	56	55		Codo		Imp./0,22	-284,44				0,787
78	54	55	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,223
80	56	57	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0231	284,44		203	2,44	0,057
128	104	105		Bifurcación T		Asp./0,2393	-1.520				2,023
154	104	131		Bifurcación T		Asp./0,3484	-1.040				3,102
127	1	104	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0182	-2.560	600x250	414	4,74	0,077
130	106	107		Codo		Asp./0,6066	-1.520				5,127
129	105	106	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75	0,248
132	108	109		Codo		Asp./0,1357	-1.520				1,147
131	107	108	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75	0,546
156	132	133		Codo		Asp./0,5281	-1.040				4,702
155	131	132	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	1,545
158	135	134		Codo		Asp./0,5281	1.040				4,702
160	136	137		Codo		Asp./0,5281	-1.040				4,702
159	135	136	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	1,132
162	139	138		Codo		Asp./0,5281	1.040				4,702
164	140	141		Codo		Asp./0,5868	-1.040				5,224
163	139	140	5,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	4,249
166	142	143		Codo		Asp./0,5868	-1.040				5,224
165	141	142	3,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	2,664
168	144	145		Derivación T		Asp./0,7632	-520				4,718
176	144	153		Derivación T		Asp./0,792	-520				4,896
167	143	144	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.040	300x250	299	3,85	0,152



170	146	147		Codo		Asp./0,7027	-520					4,344
169	145	146	10,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		8,155
172	148	149		Codo		Asp./0,5083	-520					3,142
171	147	148	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,371
174	151	150		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
173	149	150	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
175	151	152	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,074
178	154	155		Codo		Asp./0,7027	-520					4,344
177	153	154	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,429
180	156	157		Codo		Asp./0,5083	-520					3,142
179	155	156	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,345
182	159	158		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
181	157	158	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
183	159	160	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,079
134	110	111		Derivación T		Asp./0,4248	-1.000					3,496
150	110	127		Derivación T		Asp./-0,0763	-520					-0,471
133	109	110	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0194	-1.520	450x250	363	3,75		0,47
136	112	113		Codo		Asp./0,5922	-1.000					4,874
135	111	112	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-1.000	300x250	299	3,7		0,197
140	116	117		Codo		Asp./0,2902	-500					0,933
142	118	119		Codo		Asp./0,5547	-500					1,783
141	117	118	1,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,412
143	119	120	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,176
152	129	128		Codo		Asp./0,5083	520					3,142
151	127	128	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		2,516
153	129	130	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-520	300x150	229	3,21		0,079
138	114	115		Derivación T		Asp./1,3568	-500					4,362
144	114	121		Derivación T		Asp./1,782	-500					4,527
137	113	114	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-1.000	300x250	299	3,7		1,501
139	115	116	2,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-500	300x200	266	2,31		0,796
148	124	125		Codo		Asp./0,526	-500					1,336
149	125	126	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,03
161	138	137	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.040	300x250	299	3,85		0,303
157	134	133	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.040	300x250	299	3,85		0,303
146	123	122		Codo		Asp./0,526	500					1,336
145	121	122	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,122
147	123	124	0,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-500	450x150	274	2,06		0,017

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
65	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
95	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
103	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
79	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
87	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
19	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
27	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
47	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
57	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	284,44	9,41	0,09	3,2	22,44			20		
152	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6		26	500x250				



Comunidad
de Madrid

160	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6	26	500x250				
120	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	500	6,8	3	29	400x250				
130	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	520	5,12	2,6	26	500x250				
126	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	500	6,8	3	29	400x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

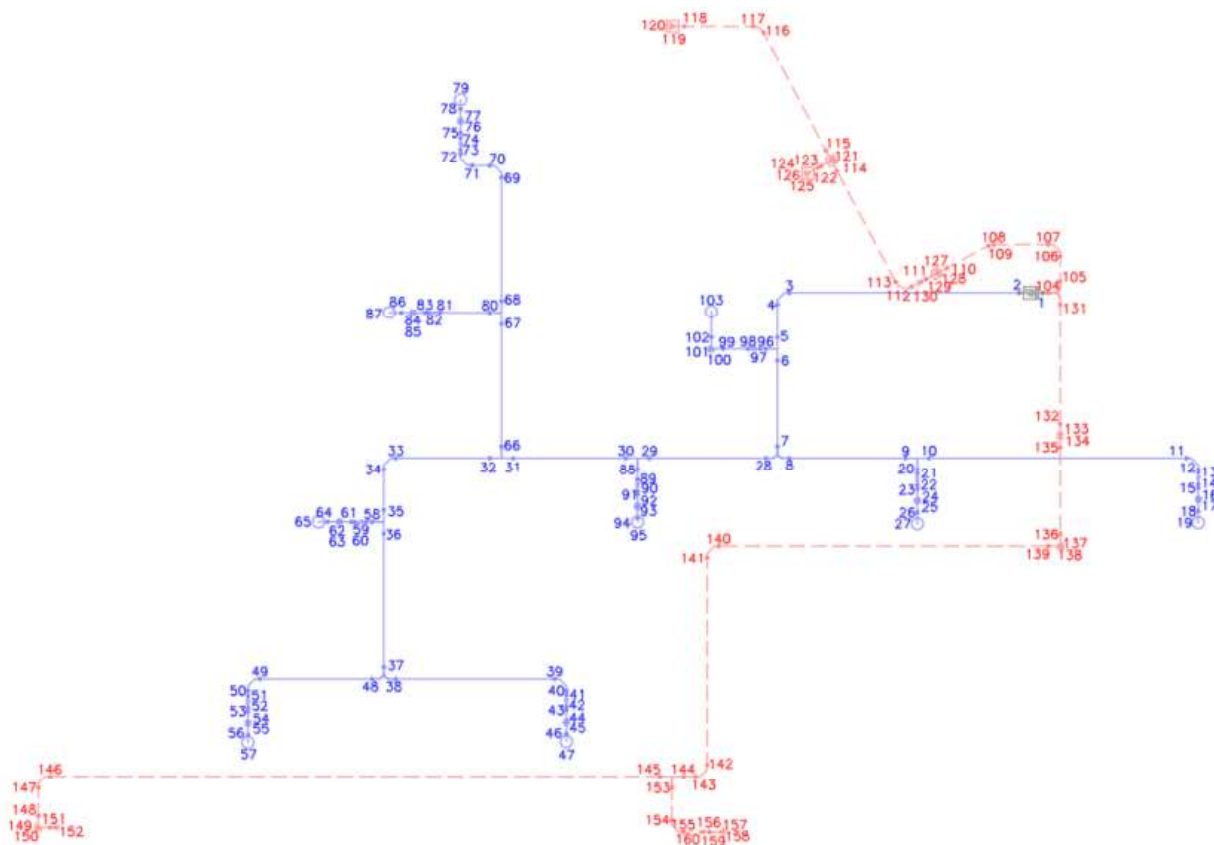
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 134,566

Caudal "Q" (m³/h) = 2.560

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (134,566 x 2.560) / (3600 x 0,83) = 115

Wesp = 162 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DISTRIBUIDOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	10,42	-63,49	-53,07				
2	17,77	24,13	41,91				
4	13,49	22,56	36,04				
80	4,16	30,99	35,16				
3	17,77	22,72	40,49				
5	13,49	21,98	35,47				
6	10,32	24,97	35,3				
72	4,16	20,95	25,11				
7	10,32	21,18	31,51				
8	9,36	22,09	31,46				
64	4,16	19,6	23,76				
9	9,36	18,48	27,84				
10	8,23	19,55	27,78				
56	4,16	16,75	20,91				
11	8,23	16,13	24,36				
12	6,88	17,41	24,29				
48	4,16	14,22	18,39				
13	6,88	14,31	21,19				
14	5,27	15,83	21,1				
32	4,16	6,61	10,77				
40	4,16	6,61	10,77				
16	2,89	15,49	18,38				
24	2,89	15,49	18,38				
15	5,27	14,6	19,87				
17	2,89	15,3	18,19				
18	3,14	14,34	17,48				
19	3,14	14,31	17,45				
20	3,14	13,62	16,76				
22	3,14	12,73	15,87				
21	3,14	13,42	16,56				
23	3,14	12,64	15,78	266,67	8,17	-0	7,62
25	2,89	15,46	18,35				
26	3,14	14,51	17,65				
27	3,14	14,48	17,63				
28	3,14	13,79	16,93				
30	3,14	12,9	16,04				
29	3,14	13,59	16,74				
31	3,14	12,85	15,99	266,67	8,17	0	7,82
41	4,16	6,29	10,45				
42	3,14	6,73	9,87				
43	3,14	6,7	9,84				
44	3,14	6,01	9,15				
46	3,14	5,12	8,26				
45	3,14	5,81	8,95				



47	3,14	5,02	8,17	266,67	8,17	0	
33	4,16	6,56	10,72				
34	3,14	7	10,14				
35	3,14	6,97	10,12				
36	3,14	6,28	9,42				
38	3,14	5,39	8,53				
37	3,14	6,08	9,22				
39	3,14	5,34	8,48	266,67	8,17	0	0,31
49	4,16	14,18	18,34				
50	3,14	14,62	17,76				
51	3,14	14,6	17,74				
52	3,14	13,9	17,05				
54	3,14	13,01	16,16				
53	3,14	13,7	16,85				
55	3,14	12,96	16,1	266,67	8,17	-0	7,94
57	4,16	16,7	20,87				
58	3,14	17,14	20,28				
59	3,14	17,12	20,26				
60	3,14	16,43	19,57				
62	3,14	15,53	18,68				
61	3,14	16,23	19,37				
63	3,14	15,48	18,62	266,67	8,17	-0	10,46
65	4,16	19,56	23,72				
66	3,14	19,99	23,14				
67	3,14	19,97	23,11				
68	3,14	19,28	22,42				
70	3,14	18,39	21,53				
69	3,14	19,08	22,22				
71	3,14	18,33	21,48	266,67	8,17	-0	13,31
73	4,16	20,9	25,06				
74	3,14	21,34	24,48				
75	3,14	21,32	24,46				
76	3,14	20,63	23,77				
78	3,14	19,74	22,88				
77	3,14	20,43	23,57				
79	3,14	19,68	22,82	266,67	8,17	-0	14,66
81	4,16	27,66	31,83				
82	4,16	24,57	28,73				
83	4,16	24,53	28,69				
84	3,14	24,96	28,11				
85	3,14	24,94	28,08				
86	3,14	24,25	27,39				
88	3,14	23,36	26,5				
87	3,14	24,05	27,19				
89	3,14	23,3	26,44	266,67	8,17	-0*	18,28
91	5,57	-56,36	-50,79				
111	9,6	-60,65	-51,05				
90	10,42	-63,44	-53,03				
92	5,57	-55,98	-50,41				
93	5,57	-52,46	-46,89				
94	5,57	-51,83	-46,26				
95	5,57	-48,31	-42,74				
98	4,27	-41,25	-36,99				
99	4,27	-38,43	-34,17				
100	4,27	-38,4	-34,13				
101	4,27	-35,92	-31,65				
103	4,27	-31,84	-27,58				
102	4,27	-34,32	-30,06				
104	4,27	-31,79	-27,53	480	-10,66	0	16,87
112	9,6	-60,33	-50,73				
113	9,6	-54,62	-45,02				
114	9,6	-53,65	-44,05				



115	9,6	-47,94	-38,34				
116	9,6	-47,62	-38,02				
117	5,57	-39,69	-34,12				
133	7,59	-46,63	-39,05				
118	5,57	-35,31	-29,73				
119	4,27	-31,05	-26,78				
127	7,59	-34,25	-26,67				
120	4,27	-25,56	-21,29				
121	4,27	-22,73	-18,47				
122	4,27	-21,53	-17,27				
123	4,27	-19,05	-14,79				
125	4,27	-14,98	-10,71				
124	4,27	-17,46	-13,19				
126	4,27	-14,93	-10,66	480	-10,66	0	-0
128	7,59	-34,18	-26,59				
129	7,59	-30,17	-22,59				
131	7,59	-22,85	-15,26				
130	7,59	-26,85	-19,27				
132	7,59	-22,74	-15,16	480	-10,66	0,18*	4,68
134	7,59	-46,56	-38,98				
135	7,59	-42,56	-34,97				
137	7,59	-35,23	-27,65				
136	7,59	-39,24	-31,65				
138	7,59	-35,13	-27,54	480	-10,66	-0	16,88
96	5,57	-47,3	-41,72				
97	4,27	-43,04	-38,77				
105	7,59	-46,24	-38,66				
106	7,59	-46,17	-38,58				
107	7,59	-42,16	-34,58				
109	7,59	-34,84	-27,25				
108	7,59	-38,84	-31,26				
110	7,59	-34,74	-27,15	480	-10,66	-0	16,49

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.400				-94,976
3	3	4		Bifurcación T		Imp./0,3295	2.133,36				4,443
4	3	80		Bifurcación T		Imp./1,2809	266,67				5,331
2	2	3	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0183	2.400,03	350x350	383	5,44(*)	1,418
38	5	6		Derivación T		Imp./0,0163	1.866,69				0,169
104	5	72		Derivación T		Imp./2,4885	266,67				10,357
37	4	5	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.133,36	500x250	381	4,74	0,579
40	7	8		Derivación T		Imp./0,0053	1.600,02				0,049
96	7	64		Derivación T		Imp./1,8613	266,67				7,747
39	6	7	5,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.866,69	500x250	381	4,15	3,789
42	9	10		Derivación T		Imp./0,0071	1.333,35				0,059
88	9	56		Derivación T		Imp./1,665	266,67				6,93
41	8	9	5,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0193	1.600,02	450x250	363	3,95	3,616
44	11	12		Derivación T		Imp./0,0103	1.066,68				0,071
80	11	48		Derivación T		Imp./1,4348	266,67				5,972
43	10	11	5,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.333,35	400x250	343	3,7	3,427
46	13	14		Deriv. T Doble		Imp./0,0163	533,34				0,086
64	13	32		Deriv. T Doble		Imp./2,5032	266,67				10,419
72	13	40		Deriv. T Doble		Imp./2,5032	266,67				10,419
45	12	13	5,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	1.066,68	350x250	322	3,39	3,099
48	15	16		Bifurcación T		Imp./0,5149	266,67				1,488
56	15	24		Bifurcación T		Imp./0,5149	266,67				1,488
47	14	15	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	533,34	250x200	244	2,96	1,235
50	17	18		Transición		Imp./0,2234	266,67				0,702
49	16	17	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	266,67	225x150	200	2,19	0,193



52	19	20		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
51	18	19	0,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,031
54	22	21		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
53	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
55	22	23	0,22	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,088
58	25	26		Transición		Imp./0,2234	266,67				0,702
57	24	25	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	266,67	225x150	200	2,19	0,027
60	27	28		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
59	26	27	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
62	30	29		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
61	28	29	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
63	30	31	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,053
74	41	42		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
73	40	41	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,317
76	43	44		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
75	42	43	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,028
78	46	45		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
77	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
79	46	47	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,092
66	33	34		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
65	32	33	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,047
68	35	36		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
67	34	35	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,024
70	38	37		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
69	36	37	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
71	38	39	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
82	49	50		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
81	48	49	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,042
84	51	52		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
83	50	51	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,022
86	54	53		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
85	52	53	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
87	54	55	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,053
90	57	58		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
89	56	57	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,046
92	59	60		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
91	58	59	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
94	62	61		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
93	60	61	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
95	62	63	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
98	65	66		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
97	64	65	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,041
100	67	68		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
99	66	67	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,024
102	70	69		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
101	68	69	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
103	70	71	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,055
106	73	74		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
105	72	73	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,044
108	75	76		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
107	74	75	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,02
110	78	77		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
109	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199
111	78	79	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,054
6	81	82		Codo		Imp./0,7436	266,67				3,095
5	80	81	4,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	3,329
8	83	84		Transición		Imp./0,14	266,67				0,583
7	82	83	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	266,67	225x125	181	2,63	0,042
10	85	86		Codo		Imp./0,22	266,67				0,691
9	84	85	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,023
12	88	87		Codo		Imp./0,22	-266,67				0,691
11	86	87	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,199



13	88	89	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0234	266,67		203	2,29	0,059
15	90	91		Bifurcación T		Asp./0,4019	-960				2,24
20	90	111		Bifurcación T		Asp./0,2062	-1.440				1,979
14	1	90	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.400	400x400	437	4,17	0,045
17	92	93		Codo		Asp./0,6317	-960				3,52
16	91	92	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	0,375
19	94	95		Codo		Asp./0,6317	-960				3,52
18	93	94	1,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	0,63
131	98	99		Codo		Asp./0,6612	-480				2,821
133	100	101		Codo		Asp./0,5816	-480				2,481
132	99	100	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,033
135	103	102		Codo		Asp./0,5816	480				2,481
134	101	102	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,594
136	103	104	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,05
22	112	113		Codo		Asp./0,5952	-1.440				5,714
21	111	112	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,312
24	114	115		Codo		Asp./0,5952	-1.440				5,714
23	113	114	1,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,97
149	116	117		Derivación T		Asp./0,7005	-960				3,904
165	116	133		Derivación T		Asp./-0,135	-480				-1,024
148	115	116	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-1.440	400x250	343	4	0,314
151	118	119		Derivación T		Asp./0,6922	-480				2,954
159	118	127		Derivación T		Asp./0,4041	-480				3,065
150	117	118	9,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	4,384
153	120	121		Codo		Asp./0,6612	-480				2,821
152	119	120	11,02	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	5,491
155	122	123		Codo		Asp./0,5816	-480				2,481
154	121	122	2,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,201
157	125	124		Codo		Asp./0,5816	480				2,481
156	123	124	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,594
158	125	126	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	0,05
161	128	129		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
160	127	128	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,078
163	131	130		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
162	129	130	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
164	131	132	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104
167	134	135		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
166	133	134	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,071
169	137	136		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
168	135	136	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
170	137	138	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104
129	96	97		Derivación T		Asp./0,6922	-480				2,954
137	96	105		Derivación T		Asp./0,4041	-480				3,065
128	95	96	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-960	350x250	322	3,05	1,017
130	97	98	3,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0227	-480	250x200	244	2,67	1,784
139	106	107		Codo		Asp./0,5276	-480				4,002
138	105	106	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,077
141	109	108		Codo		Asp./0,5276	480				4,002
140	107	108	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	3,323
142	109	110	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-480	250x150	210	3,56	0,104

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
23	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
31	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
47	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		



39	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
55	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
63	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
71	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
79	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
89	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	266,67	8,17	0,09	3,2	20,67			20		
104	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
126	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
132	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
138	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				
110	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	480	10,66	3,28		33,8	450x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

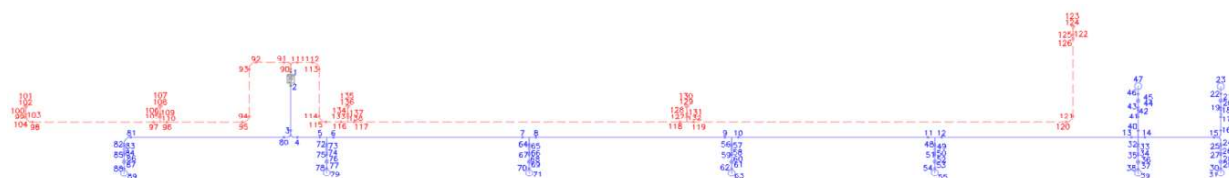
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 94,976

Caudal "Q" (m³/h) = 2.400

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (94,976 x 2.400) / (3600 x 0,83) = 76

Wesp = 114 W/(m³/s) Categoría SFP 0



PASILLO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0



Comunidad
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	9,83	-62,58	-52,75				
2	17,48	10,91	28,38				
4	8,56	9,35	17,92				
24	8,56	9,35	17,92				
3	17,48	5,31	22,79				
6	3,81	12,96	16,76				
5	8,56	8,6	17,16				
16	3,81	7,36	11,17				
7	3,81	11,59	15,4				
8	3,81	8,74	12,55				
9	3,81	8,7	12,51				
10	2,87	9,1	11,98				
17	3,81	7,32	11,13				
18	2,87	7,72	10,6				
25	8,56	6,89	15,45				
26	3,81	11,24	15,05				
36	3,81	5,65	9,46				
27	3,81	9,87	13,68				
28	3,81	7,02	10,82				
29	3,81	6,97	10,78				
30	2,87	7,37	10,25				
37	3,81	5,6	9,41				
38	2,87	6	8,88				
31	2,87	7,35	10,22				
32	2,87	6,72	9,59				
34	2,87	5,9	8,77				
33	2,87	6,53	9,41				
39	2,87	5,98	8,85				
40	2,87	5,35	8,22				
42	2,87	4,53	7,4				
41	2,87	5,16	8,03				
19	2,87	7,7	10,57				
20	2,87	7,07	9,94				
22	2,87	6,25	9,12				
21	2,87	6,88	9,76				
11	2,87	9,08	11,95				
12	2,87	8,45	11,32				
14	2,87	7,63	10,5				
13	2,87	8,26	11,14				
15	2,87	7,58	10,45	255	7,35	0	3,1
23	2,87	6,2	9,07	255	7,35	-0,8*	2,52
43	2,87	4,48	7,35	255	7,35	0	
35	2,87	5,85	8,72	255	7,35	0	1,37
44	9,83	-62,5	-52,67				
45	9,83	-56,3	-46,47				
46	9,83	-55,48	-45,65				
47	9,83	-49,28	-39,45				
49	5,95	-41,85	-35,91				
57	5,95	-41,85	-35,91				
48	9,83	-47,55	-37,72				
50	5,95	-40,56	-34,61				
51	5,95	-36,36	-30,42				
52	5,95	-36,29	-30,34				
53	5,95	-33,25	-27,31				
55	5,95	-27,79	-21,85				



54	5,95	-30,83	-24,88				
56	5,95	-27,72	-21,77	510	-4,91	0*	16,86
58	5,95	-41,33	-35,39				
59	5,95	-38,3	-32,35				
61	5,95	-34,96	-29,02				
60	5,95	-38	-32,05				
62	5,95	-34,88	-28,93				
63	5,95	-31,85	-25,9				
65	5,95	-28,51	-22,56				
64	5,95	-31,54	-25,6				
66	5,95	-23,67	-17,73				
67	5,95	-19,48	-13,53				
68	5,95	-19,43	-13,48				
69	5,95	-16,39	-10,45				
71	5,95	-10,93	-4,99				
70	5,95	-13,97	-8,02				
72	5,95	-10,86	-4,91	510	-4,91	0	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			1.020				-81,133
3	3	4		Bifurcación T		Imp./0,5685	510				4,868
4	3	24		Bifurcación T		Imp./0,5685	510				4,868
2	2	3	2,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	350x150	245	5,4(*)	5,598
74	5	6		Derivación T		Imp./0,105	255				0,4
84	5	16		Derivación T		Imp./1,575	255				5,994
73	4	5	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	0,754
76	7	8		Codo		Imp./0,7492	255				2,851
75	6	7	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	1,363
78	9	10		Transición		Imp./0,14	255				0,533
77	8	9	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,04
86	17	18		Transición		Imp./0,14	255				0,533
85	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,04
94	25	26		Derivación T		Imp./0,105	255				0,4
104	25	36		Derivación T		Imp./1,575	255				5,994
93	24	25	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	2,467
96	27	28		Codo		Imp./0,7492	255				2,851
95	26	27	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	1,374
98	29	30		Transición		Imp./0,14	255				0,533
97	28	29	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
106	37	38		Transición		Imp./0,14	255				0,533
105	36	37	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
100	31	32		Codo		Imp./0,22	255				0,632
99	30	31	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
102	34	33		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
101	32	33	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
108	39	40		Codo		Imp./0,22	255				0,632
107	38	39	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,027
110	42	41		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
109	40	41	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
88	19	20		Codo		Imp./0,22	255				0,632
87	18	19	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,025
90	22	21		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
89	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
80	11	12		Codo		Imp./0,22	255				0,632
79	10	11	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
82	14	13		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
81	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,184
83	14	15	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,051
91	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053



111	42	43	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
103	34	35	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
6	44	45		Codo		Asp./0,6308	-1.020				6,201
5	1	44	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	0,079
8	46	47		Codo		Asp./0,6308	-1.020				6,201
7	45	46	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	0,82
10	48	49		Bifurcación T		Asp./0,3046	-510				1,812
18	48	57		Bifurcación T		Asp./0,3046	-510				1,812
9	47	48	1,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.020	350x200	286	4,05	1,732
12	50	51		Codo		Asp./0,7051	-510				4,193
11	49	50	1,71	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	1,296
14	52	53		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
13	51	52	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076
16	55	54		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
15	53	54	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	2,429
17	55	56	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076
20	58	59		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
19	57	58	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,52
22	61	60		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
21	59	60	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,304
24	62	63		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
23	61	62	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,083
26	65	64		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
25	63	64	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,304
28	66	67		Codo		Asp./0,7051	-510				4,193
27	65	66	6,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	4,837
30	68	69		Codo		Asp./0,5101	-510				3,033
29	67	68	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,054
32	71	70		Codo		Asp./0,5101	510				3,033
31	69	70	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	2,429
33	71	72	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-510	300x150	229	3,15	0,076

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
23	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
43	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
35	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
56	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	510	4,91	2,55		25,5	500x250				
72	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	510	4,91	2,55		25,5	500x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 81,133

Caudal "Q" (m³/h) = 1.020

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (81,133 x 1.020) / (3600 x 0,83) = 28

Wesp = 99 W/(m³/s) Categoría SFP 0



OFFICE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:



Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	19,27	19,15	38,42				
1	12,33	-85,78	-73,45				
42	12,33	-85,69	-73,36				
43	12,33	-79,03	-66,7				
44	12,33	-78,31	-65,98				
45	12,33	-71,65	-59,32				
48	8,56	-54,03	-45,46				
49	8,56	-48,23	-39,67				
50	8,56	-43,12	-34,55				
51	8,56	-37,32	-28,76				
52	8,56	-37,25	-28,69				
53	8,56	-32,78	-24,22				
55	8,56	-24,6	-16,04				
54	8,56	-29,07	-20,51				
56	8,56	-24,48	-15,92	510	-12	-0	3,92
46	12,33	-69,65	-57,32				
47	8,56	-59,34	-50,78				
57	8,56	-59,1	-50,53				
64	8,56	-39,97	-31,41				
65	8,56	-34,18	-25,62				
66	8,56	-33,33	-24,77				
67	8,56	-28,86	-20,3				
69	8,56	-20,68	-12,12				
68	8,56	-25,15	-16,58				
70	8,56	-20,56	-12	510	-12	0*	-0
3	19,27	11,96	31,23				
4	19,27	1,06	20,33				
6	8,56	4,72	13,28				
24	8,56	4,72	13,28				
5	19,27	-0,68	18,58				
8	3,81	5,86	9,67				
16	3,81	5,86	9,67				
7	8,56	3,46	12,03				
26	3,81	5,83	9,64				
34	3,81	5,83	9,64				
25	8,56	3,43	11,99				
9	3,81	5,82	9,63				
10	2,87	6,22	9,09				
17	3,81	5,82	9,63				
18	2,87	6,22	9,1				
35	3,81	5,78	9,59				
36	2,87	6,18	9,06				
27	3,81	5,79	9,59				
28	2,87	6,19	9,06				
29	2,87	6,16	9,04				
30	2,87	5,53	8,4				
32	2,87	4,53	7,4				
31	2,87	5,16	8,03				
37	2,87	6,16	9,03				
38	2,87	5,53	8,4				
40	2,87	4,53	7,4				
39	2,87	5,16	8,03				
19	2,87	6,2	9,07				
20	2,87	5,57	8,44				
22	2,87	4,57	7,44				
21	2,87	5,2	8,07				
11	2,87	6,2	9,07				
12	2,87	5,57	8,44				
14	2,87	4,57	7,44				
13	2,87	5,2	8,07				



15	2,87	4,52	7,39	255	7,35	-0,02*	0,06
23	2,87	4,51	7,39	255	7,35	-0,01	0,04
41	2,87	4,48	7,35	255	7,35	-0,01	0,02
33	2,87	4,48	7,35	255	7,35	0	
59	8,56	-54,16	-45,6				
58	8,56	-58,63	-50,07				
60	8,56	-53	-44,44				
61	8,56	-48,54	-39,97				
63	8,56	-43,6	-35,04				
62	8,56	-48,07	-39,51				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			1.020				-111,869
42	42	43		Codo		Asp./0,5405	-1.020				6,665
41	1	42	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	0,086
44	44	45		Codo		Asp./0,5405	-1.020				6,665
43	43	44	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	0,716
48	48	49		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
50	50	51		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
49	49	50	4,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	5,118
52	52	53		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
51	51	52	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,074
54	55	54		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
53	53	54	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,714
55	55	56	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,116
46	46	47		Derivación T		Asp./0,7632	-510				6,535
56	46	57		Derivación T		Asp./0,792	-510				6,782
45	45	46	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	-1.020	250x250	273	4,53	2,002
47	47	48	4,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	5,318
64	64	65		Codo		Asp./0,6763	-510				5,791
66	66	67		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
65	65	66	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,849
68	69	68		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
67	67	68	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,714
69	69	70	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,116
3	3	4		Codo		Imp./0,5659	1.020				10,902
2	2	3	3,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	250x200	244	5,67(*)	7,189
5	5	6		Bifurcación T		Imp./0,6187	510				5,298
23	5	24		Bifurcación T		Imp./0,6187	510				5,298
4	4	5	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.020	250x200	244	5,67	1,747
7	7	8		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
15	7	16		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
6	6	7	1,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,259
25	25	26		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
33	25	34		Bifurcación T		Imp./0,6187	255				2,355
24	24	25	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,291
9	9	10		Transición		Imp./0,14	255				0,533
8	8	9	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,045
17	17	18		Transición		Imp./0,14	255				0,533
16	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,042
35	35	36		Transición		Imp./0,14	255				0,533
34	34	35	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,048
27	27	28		Transición		Imp./0,14	255				0,533
26	26	27	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0245	255	225x125	181	2,52	0,046
29	29	30		Codo		Imp./0,22	255				0,632
28	28	29	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,025
31	32	31		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
30	30	31	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
37	37	38		Codo		Imp./0,22	255				0,632



36	36	37	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
39	40	39		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
38	38	39	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
19	19	20		Codo		Imp./0,22	255				0,632
18	18	19	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,023
21	22	21		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
20	20	21	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
11	11	12		Codo		Imp./0,22	255				0,632
10	10	11	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,021
13	14	13		Codo		Imp./0,22	-255				0,632
12	12	13	1	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,368
14	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,049
22	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,051
40	40	41	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,049
32	32	33	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0237	255		203	2,19	0,053
58	59	58		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
57	57	58	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,464
60	60	61		Codo		Asp./0,5218	-510				4,468
59	59	60	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	1,161
62	63	62		Codo		Asp./0,5218	510				4,468
61	61	62	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	0,464
63	63	64	3,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-510	250x150	210	3,78	3,634

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
56	OFICE	Simple Deflex.H	510	12	3,47		35,5	450x200				
70	OFICE	Simple Deflex.H	510	12	3,47		35,5	450x200				
15	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
23	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
41	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		
33	OFICE	Rotacional no-radial	255	7,35	0,08	3,2	19,5			20		

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

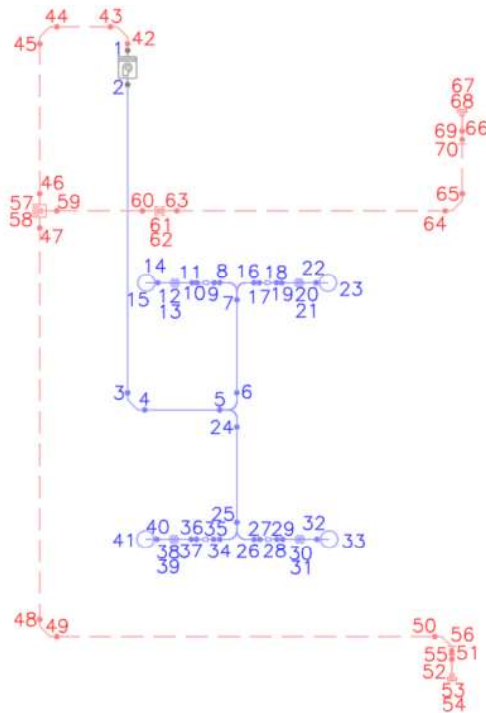
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 111,869

Caudal "Q" (m³/h) = 1.020

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (111,869 x 1.020) / (3600 x 0,83) = 38

Wesp = 134 W/(m³/s) Categoría SFP 0



AULAS 1 Y 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	13,82	-119,4	-105,57				
2	13,82	31,6	45,42				
3	13,82	27,9	41,73				
4	13,82	20,24	34,07				
5	13,82	19,91	33,73				
6	8,71	24,73	33,44				



52	3,87	11,52	15,39				
60	3,87	11,52	15,39				
7	8,71	23,55	32,25				
8	10,16	22,1	32,25				
36	3,87	16,19	20,06				
44	3,87	16,19	20,06				
9	10,16	20,13	30,29				
10	7,05	23,06	30,12				
28	3,87	19,31	23,18				
11	7,05	22	29,05				
12	3,87	24,96	28,83				
20	3,87	20,24	24,11				
13	3,87	24,66	28,53				
14	4,21	23,44	27,64				
21	3,87	19,66	23,53				
22	4,21	18,44	22,64				
29	3,87	19,19	23,06				
30	4,21	17,97	22,18				
37	3,87	15,73	19,6				
38	4,21	14,5	18,71				
45	3,87	16,04	19,91				
46	4,21	14,81	19,02				
53	3,87	10,34	14,21				
54	4,21	9,11	13,32				
61	3,87	11,36	15,23				
62	4,21	10,13	14,34				
63	4,21	10,1	14,31				
64	4,21	9,17	13,38				
66	4,21	7,99	12,2				
65	4,21	8,92	13,12				
55	4,21	9,08	13,28				
56	4,21	8,15	12,36				
58	4,21	6,97	11,17				
57	4,21	7,89	12,1				
47	4,21	14,78	18,99				
48	4,21	13,86	18,07				
50	4,21	12,67	16,88				
49	4,21	13,6	17,81				
39	4,21	14,47	18,67				
40	4,21	13,54	17,75				
42	4,21	12,36	16,56				
41	4,21	13,28	17,49				
31	4,21	17,94	22,14				
32	4,21	17,01	21,22				
34	4,21	15,83	20,03				
33	4,21	16,75	20,96				
23	4,21	18,35	22,56				
24	4,21	17,42	21,63				
26	4,21	16,24	20,45				
25	4,21	17,16	21,37				
15	4,21	23,37	27,58				
16	4,21	22,45	26,65				
18	4,21	21,26	25,47				
17	4,21	22,19	26,4				
19	4,21	21,07	25,27	308,57	11,1	0	14,17
27	4,21	16,01	20,22	308,57	11,1	0	9,12
35	4,21	15,75	19,95	308,57	11,1	0	8,85
51	4,21	12,6	16,81	308,57	11,1	0	5,71
43	4,21	12,29	16,49	308,57	11,1	0	5,39
67	4,21	7,92	12,12	308,57	11,1	-0,18	1,2
59	4,21	6,89	11,1	308,57	11,1	-0,55*	0,55
68	13,82	-119,29	-105,46				



69	13,82	-111,63	-97,8				
70	13,82	-111,32	-97,5				
71	13,82	-103,66	-89,84				
72	13,82	-95,64	-81,82				
73	5,4	-78,99	-73,59				
81	12,15	-70,26	-58,11				
74	5,4	-78,58	-73,18				
75	5,4	-75,07	-69,67				
76	5,4	-74,92	-69,52				
77	5,4	-71,84	-66,44				
79	5,4	-66,78	-61,38				
78	5,4	-69,86	-64,46				
80	5,4	-66,72	-61,32	540	-13,5	0	47,82
82	12,15	-66,26	-54,11				
83	12,15	-59,29	-47,14				
86	7,05	-48,63	-41,58				
87	7,05	-44,29	-37,24				
88	7,05	-44,08	-37,03				
89	5,4	-38,69	-33,29				
101	5,4	-38,55	-33,15				
90	5,4	-37,62	-32,22				
91	5,4	-36,8	-31,4				
92	5,4	-34,11	-28,71				
93	5,4	-32,68	-27,28				
94	5,4	-30,64	-25,24				
95	5,4	-27,14	-21,74				
96	5,4	-27,1	-21,7				
97	5,4	-24,02	-18,62				
99	5,4	-18,96	-13,56				
98	5,4	-22,04	-16,64				
100	5,4	-18,9	-13,5	540	-13,5	0	
102	5,4	-38,24	-32,84				
103	5,4	-35,16	-29,76				
105	5,4	-30,1	-24,7				
104	5,4	-33,18	-27,78				
106	5,4	-30,04	-24,64	540	-13,5	0	11,14
84	12,15	-59,06	-46,91				
85	7,05	-49,02	-41,97				
107	5,4	-53,61	-48,21				
108	5,4	-53,49	-48,09				
109	5,4	-50,41	-45,01				
111	5,4	-45,35	-39,95				
110	5,4	-48,43	-43,03				
112	5,4	-45,29	-39,89	540	-13,5	0*	26,39

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			2.160				-150,995
3	3	4		Codo		Imp./0,5541	2.159,99				7,66
2	2	3	4,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0185	2.159,99	500x250	381	4,8	3,698
40	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0338	1.542,85				0,294
86	5	52		Deriv. T Doble		Imp./4,7407	308,57				18,346
94	5	60		Deriv. T Doble		Imp./4,7407	308,57				18,346
39	4	5	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0185	2.159,99	500x250	381	4,8	0,334
42	7	8		Deriv. T Doble		Imp./0	925,71				0
70	7	36		Deriv. T Doble		Imp./3,15	308,57				12,19
78	7	44		Deriv. T Doble		Imp./3,15	308,57				12,19
41	6	7	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.542,85	450x250	363	3,81	1,183
44	9	10		Derivación T		Imp./0,024	617,14				0,169
62	9	28		Derivación T		Imp./1,8371	308,57				7,109



43	8	9	2,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	925,71	250x250	273	4,11	1,968
46	11	12		Derivación T		Imp./0,0581	308,57				0,225
54	11	20		Derivación T		Imp./1,2758	308,57				4,937
45	10	11	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0217	617,14	250x200	244	3,43	1,068
48	13	14		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
47	12	13	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,292
56	21	22		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
55	20	21	0,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,578
64	29	30		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
63	28	29	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,112
72	37	38		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
71	36	37	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,466
80	45	46		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
79	44	45	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,153
88	53	54		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
87	52	53	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	1,177
96	61	62		Transición		Imp./0,2113	308,57				0,889
95	60	61	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	308,57	225x150	200	2,54	0,153
98	63	64		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
97	62	63	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
100	66	65		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
99	64	65	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
90	55	56		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
89	54	55	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
92	58	57		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
91	56	57	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
82	47	48		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
81	46	47	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,031
84	50	49		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
83	48	49	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
74	39	40		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
73	38	39	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,035
76	42	41		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
75	40	41	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
66	31	32		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
65	30	31	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,031
68	34	33		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
67	32	33	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
58	23	24		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
57	22	23	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,088
60	26	25		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
59	24	25	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
50	15	16		Codo		Imp./0,22	308,57				0,926
49	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,065
52	18	17		Codo		Imp./0,22	-308,57				0,926
51	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,258
53	18	19	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,195
61	26	27	0,43	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,224
69	34	35	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,081
85	50	51	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,071
77	42	43	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,071
101	66	67	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,075
93	58	59	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0226	308,57		203	2,65	0,074
5	68	69		Codo		Asp./0,5541	-2.160				7,66
4	1	68	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8(*)	0,108
7	70	71		Codo		Asp./0,5541	-2.160				7,66
6	69	70	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8	0,305
107	72	73		Derivación T		Asp./1,5232	-540				8,225
115	72	81		Derivación T		Asp./1,9513	-1.620				23,708
106	71	72	9,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.160	500x250	381	4,8	8,022
109	74	75		Codo		Asp./0,6488	-540				3,503
108	73	74	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3	0,415



111	76	77		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
110	75	76	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,153
113	79	78		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
112	77	78	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
114	79	80	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
117	82	83		Codo		Asp./0,5741	-1.620					6,975
116	81	82	4,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.620	400x250	343	4,5		3,994
121	86	87		Codo		Asp./0,6162	-1.080					4,346
123	88	89		Derivación T		Asp./0,6922	-540					3,738
135	88	101		Derivación T		Asp./0,7184	-540					3,879
122	87	88	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.080	350x250	322	3,43		0,205
125	90	91		Codo		Asp./0,1527	-540					0,825
124	89	90	1,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,072
127	92	93		Codo		Asp./0,2647	-540					1,43
126	91	92	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		2,69
128	93	94	3,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		2,032
129	94	95		Codo		Asp./0,6488	-540					3,503
131	96	97		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
130	95	96	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,039
133	99	98		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
132	97	98	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
134	99	100	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
137	102	103		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
136	101	102	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,311
139	105	104		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
138	103	104	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
140	105	106	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062
119	84	85		Derivación T		Asp./0,7005	-1.080					4,941
141	84	107		Derivación T		Asp./-0,24	-540					-1,296
118	83	84	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.620	400x250	343	4,5		0,227
120	85	86	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.080	350x250	322	3,43		0,388
143	108	109		Codo		Asp./0,5707	-540					3,082
142	107	108	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,118
145	111	110		Codo		Asp./0,5707	540					3,082
144	109	110	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		1,976
146	111	112	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-540	250x200	244	3		0,062

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
19	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
27	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
35	AULA COMUNES 1	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
51	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
43	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
67	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
59	AULA COMUNES 2	Rotacional no-radial	308,57	11,1	0,1	3,2	24,86			20		
80	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
100	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
106	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				
112	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	540	13,5	3,68		37	450x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 150,995

Caudal "Q" (m³/h) = 2.160

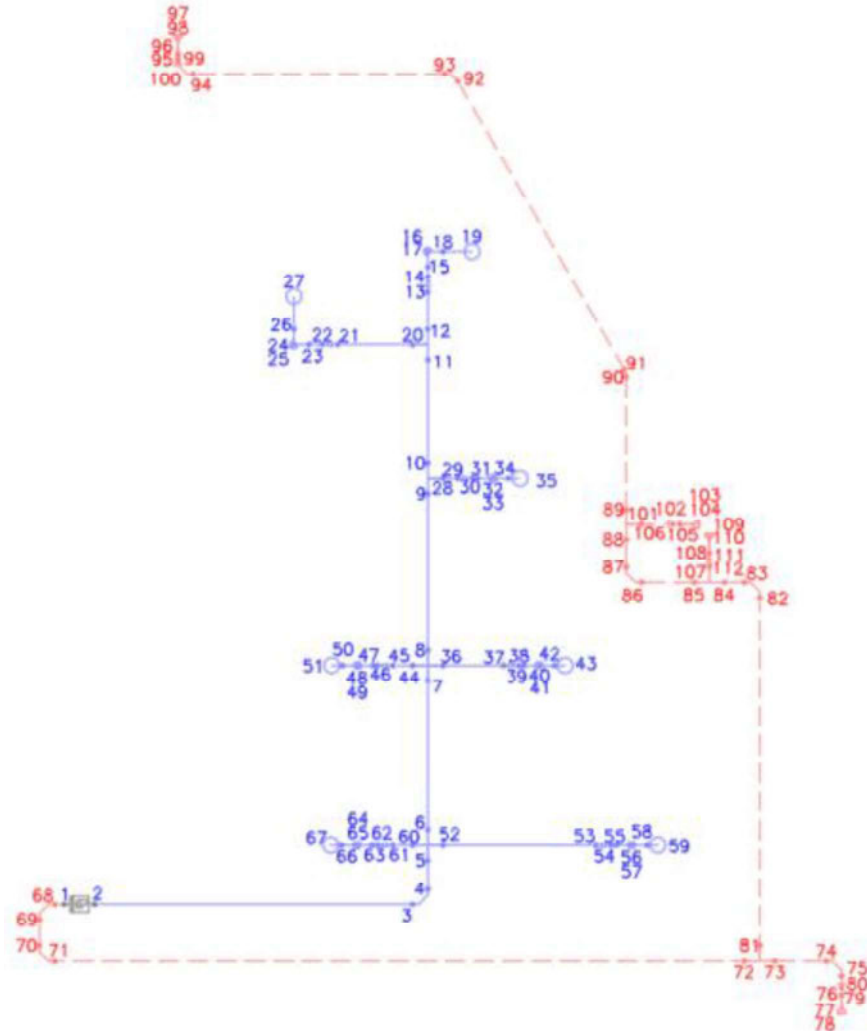
Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (150,995 x 2.160) / (3600 x 0,83) = 109

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Wesp = 182 W/(m³/s) Categoría SFP 0



OFICINAS CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	18,52	55,55	74,07				
1	15	-97,43	-82,43				
153	15	-92,93	-77,93				
201	15	-92,93	-77,93				
152	15	-96,38	-81,38				
3	18,52	47,61	66,13				
4	18,52	38,58	57,1				
5	18,52	36,89	55,41				
6	15,62	39,64	55,26				
112	7,65	20,27	27,93				
132	4,9	26,41	31,31				
7	15,62	37,02	52,64				
8	13,61	38,93	52,54				
50	7,65	22,01	29,66				
70	13,61	16,95	30,55				
10	7,65	35,41	43,07				
30	7,65	35,41	43,07				
9	13,61	33,32	46,92				
11	7,65	34,91	42,57				
12	4,2	38,12	42,32				
22	4,2	33,01	37,21				
13	4,2	35,27	39,47				
14	4,2	32,28	36,48				
31	7,65	32,56	40,21				
32	4,2	35,77	39,97				
42	4,2	30,66	34,86				
33	4,2	33,33	37,53				
34	4,2	30,35	34,55				
51	7,65	19,14	26,79				
52	4,2	22,35	26,55				
62	4,2	17,24	21,44				
53	4,2	19,95	24,15				
54	4,2	16,96	21,16				
113	7,65	17,45	25,1				
114	4,2	20,66	24,86				
124	4,2	15,54	19,74				
115	4,2	18,22	22,42				
116	4,2	15,24	19,44				
133	4,9	26,11	31,01				
134	4,2	26,77	30,97				
144	4,2	23,58	27,78				
135	4,2	23,97	28,17				
136	4,2	20,98	25,18				
71	13,61	16,27	29,88				
72	11,02	18,72	29,74				
104	4,2	14,93	19,13				
73	11,02	14,18	25,2				
74	7,65	17,36	25,02				
96	4,2	13,29	17,48				
76	4,2	15,37	19,57				
86	4,2	15,37	19,57				
75	7,65	14,08	21,73				
77	4,2	15,16	19,36				
78	4,2	12,17	16,37				
87	4,2	14,22	18,42				
88	4,2	11,24	15,44				
89	4,2	11,19	15,39				



90	4,57	9,88	14,44				
79	4,2	12,12	16,32				
80	4,57	10,81	15,38				
97	4,2	13,24	17,44				
98	4,57	11,92	16,49				
105	4,2	14,88	19,08				
106	4,57	13,56	18,13				
63	4,2	17,19	21,39				
64	4,57	15,88	20,44				
55	4,2	16,91	21,11				
56	4,57	15,6	20,16				
117	4,2	15,2	19,4				
118	4,57	13,88	18,45				
125	4,2	15,5	19,7				
126	4,57	14,19	18,75				
145	4,2	23,53	27,73				
146	4,57	22,22	26,78				
137	4,2	20,94	25,14				
138	4,57	19,63	24,19				
35	4,2	30,3	34,5				
36	4,57	28,99	33,56				
43	4,2	30,62	34,82				
44	4,57	29,3	33,87				
23	4,2	32,97	37,17				
24	4,57	31,65	36,22				
15	4,2	32,25	36,44				
16	4,57	30,93	35,5				
119	4,57	13,85	18,42				
120	4,57	12,84	17,41				
122	4,57	11,56	16,13				
121	4,57	12,57	17,13				
123	4,57	11,48	16,05	321,43	12	1,21	2,84
127	4,57	14,15	18,71				
128	4,57	13,14	17,71				
130	4,57	11,86	16,43				
129	4,57	12,86	17,43				
131	4,57	11,78	16,35	321,43	12	1,34	3,01
147	4,57	22,18	26,75				
148	4,57	21,18	25,74				
150	4,57	19,89	24,46				
149	4,57	20,9	25,47				
151	4,57	19,82	24,39	321,43	12	-0	12,39
139	4,57	19,59	24,16				
140	4,57	18,59	23,16				
142	4,57	17,31	21,87				
141	4,57	18,31	22,88				
143	4,57	17,23	21,8	321,43	12	0	9,8
57	4,57	15,56	20,13				
58	4,57	14,56	19,13				
60	4,57	13,28	17,84				
59	4,57	14,28	18,85				
61	4,57	13,2	17,77	321,43	12	-0	5,77
65	4,57	15,85	20,41				
66	4,57	14,84	19,41				
68	4,57	13,56	18,13				
67	4,57	14,56	19,13				
69	4,57	13,48	18,04	321,43	12	0	6,04
107	4,57	13,53	18,1				
108	4,57	12,52	17,09				
110	4,57	11,24	15,81				
109	4,57	12,25	16,81				
111	4,57	11,17	15,73	321,43	12	-0,91*	4,64



99	4,57	11,89	16,46				
100	4,57	10,89	15,46				
102	4,57	9,61	14,17				
101	4,57	10,61	15,18				
103	4,57	9,53	14,09	321,43	12	-0,61	2,7
81	4,57	10,78	15,35				
82	4,57	9,77	14,34				
84	4,57	8,49	13,06				
83	4,57	9,5	14,06				
85	4,57	8,37	12,93	321,43	12	-0,07	1
91	4,57	9,84	14,4				
92	4,57	8,83	13,4				
94	4,57	7,55	12,11				
93	4,57	8,55	13,12				
95	4,57	7,43	12	321,43	12	-0,4	0,4
37	4,57	28,96	33,52				
38	4,57	27,95	32,52				
40	4,57	26,67	31,23				
39	4,57	27,67	32,24				
41	4,57	26,59	31,16	321,43	12	-0	19,16
45	4,57	29,26	33,82				
46	4,57	28,25	32,82				
48	4,57	26,97	31,54				
47	4,57	27,97	32,54				
49	4,57	26,9	31,46	321,43	12	0	19,46
25	4,57	31,6	36,17				
26	4,57	30,6	35,17				
28	4,57	29,32	33,88				
27	4,57	30,32	34,89				
29	4,57	29,24	33,81	321,43	12	-0	21,81
17	4,57	30,89	35,46				
18	4,57	29,89	34,45				
20	4,57	28,6	33,17				
19	4,57	29,61	34,17				
21	4,57	28,51	33,08	321,43	12	0	21,08
208	4,63	-71,65	-67,02				
209	4,63	-69,24	-64,61				
211	4,63	-64,9	-60,27				
210	4,63	-67,31	-62,68				
212	4,63	-64,84	-60,21	450	-5,6	-0	54,61
218	4,63	-65,63	-61				
219	4,63	-63,22	-58,59				
221	4,63	-58,88	-54,25				
220	4,63	-61,29	-56,66				
222	4,63	-58,82	-54,19	450	-5,6	0	48,59
154	15	-92,23	-77,23				
155	15	-84,06	-69,06				
156	15	-64,53	-49,53				
157	15	-56,36	-41,36				
158	15	-53,74	-38,74				
159	9,6	-44,29	-34,69				
195	4,63	-53,57	-48,94				
164	4,9	-28,99	-24,09				
165	4,63	-26,12	-21,49				
175	4,63	-26,03	-21,4				
166	4,63	-24,09	-19,46				
167	4,63	-20,76	-16,13				
168	4,63	-20,47	-15,84				
169	4,63	-17,13	-12,5				
170	4,63	-17,02	-12,39				
171	4,63	-14,61	-9,98				
224	4,9	-69,86	-64,96				



225	4,9	-66,73	-61,83				
228	4,63	-61,68	-57,05				
229	4,63	-58,35	-53,72				
230	4,63	-58,3	-53,67				
231	4,63	-55,89	-51,26				
196	4,63	-53,27	-48,64				
197	4,63	-50,86	-46,23				
176	4,63	-25,88	-21,25				
177	4,63	-23,47	-18,84				
160	9,6	-43,94	-34,34				
161	8,44	-39,65	-31,22				
189	4,63	-43,67	-39,04				
162	8,44	-36,18	-27,74				
163	4,9	-29,21	-24,31				
181	4,63	-33,27	-28,64				
190	4,63	-38,9	-34,27				
191	4,63	-36,49	-31,86				
182	4,63	-28,45	-23,82				
183	4,63	-25,12	-20,49				
184	4,63	-24,51	-19,88				
185	4,63	-22,1	-17,47				
203	9,6	-83,42	-73,82				
241	4,63	-76,05	-71,42				
202	15	-89,87	-74,87				
242	4,63	-70,43	-65,8				
243	4,63	-68,02	-63,39				
245	4,63	-65,37	-60,74				
244	4,63	-67,78	-63,15				
246	4,63	-64,67	-60,04				
247	4,63	-61,34	-56,71				
248	4,63	-61,14	-56,51				
249	4,63	-58,73	-54,1				
226	4,9	-66,52	-61,62				
227	4,63	-63,66	-59,03				
235	4,63	-63,56	-58,93				
236	4,63	-61,54	-56,91				
237	4,63	-59,13	-54,5				
239	4,63	-54,79	-50,16				
238	4,63	-57,2	-52,57				
240	4,63	-54,76	-50,13	450	-5,6	0*	44,53
233	4,63	-51,55	-46,92				
232	4,63	-53,96	-49,33				
234	4,63	-51,52	-46,89	450	-5,6	-0,27	41,02
173	4,63	-10,27	-5,64				
172	4,63	-12,68	-8,05				
174	4,63	-10,23	-5,6	450	-5,6	0	-0
187	4,63	-17,76	-13,13				
186	4,63	-20,17	-15,54				
188	4,63	-17,72	-13,09	450	-5,6	-0	7,49
179	4,63	-19,12	-14,5				
178	4,63	-21,53	-16,9				
180	4,63	-19,09	-14,46	450	-5,6	0	8,86
199	4,63	-46,51	-41,88				
198	4,63	-48,92	-44,29				
200	4,63	-46,48	-41,85	450	-5,6	0	36,25
193	4,63	-32,15	-27,52				
192	4,63	-34,56	-29,93				
194	4,63	-32,11	-27,48	450	-5,6	-0	21,88
251	4,63	-54,63	-50				
250	4,63	-57,04	-52,41				
252	4,63	-54,59	-49,96	450	-5,6	-0,19	44,17
204	9,6	-82,63	-73,03				



205	4,63	-76,07	-71,44				
213	8,44	-79,3	-70,87				
206	4,63	-75,15	-70,52				
207	4,63	-71,82	-67,19				
215	4,63	-70,15	-65,52				
223	4,9	-71,43	-66,54				
214	8,44	-75,9	-67,46				
216	4,63	-69,23	-64,6				
217	4,63	-65,9	-61,27				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-156,496
16	152	153		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
21	152	201		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
15	1	152	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4.500	1000x250	517	5	1,042
3	3	4		Codo		Imp./0,4878	4.500,02				9,033
2	2	3	8,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500,02	900x250	494	5,56(*)	7,939
5	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0097	3.214,3				0,151
13	5	112		Deriv. T Doble		Imp./3,5912	642,86				27,484
14	5	132		Deriv. T Doble		Imp./4,9211	642,86				24,104
4	4	5	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500,02	900x250	494	5,56	1,688
7	7	8		Deriv. T Doble		Imp./0,0077	1.285,72				0,104
11	7	50		Deriv. T Doble		Imp./3,0029	642,86				22,982
12	7	70		Deriv. T Doble		Imp./1,6235	1.285,72				22,089
6	6	7	2,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.214,3	700x250	443	5,1	2,617
9	9	10		Bifurcación T		Imp./0,5037	642,86				3,855
10	9	30		Bifurcación T		Imp./0,5037	642,86				3,855
8	8	9	5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.285,72	300x250	299	4,76	5,616
19	11	12		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
29	11	22		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
18	10	11	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	0,5
21	13	14		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
20	12	13	4,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,854
39	31	32		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
49	31	42		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
38	30	31	3,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,854
41	33	34		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
40	32	33	3,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,436
59	51	52		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
69	51	62		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
58	50	51	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,868
61	53	54		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
60	52	53	3,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,403
121	113	114		Derivación T		Imp./0,0058	321,43				0,244
131	113	124		Derivación T		Imp./1,2758	321,43				5,357
120	112	113	3,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	2,826
123	115	116		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
122	114	115	3,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,434
141	133	134		Derivación T		Imp./0,0086	321,43				0,036
151	133	144		Derivación T		Imp./0,7698	321,43				3,233
140	132	133	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	642,86	250x250	273	2,86	0,298
143	135	136		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
142	134	135	4,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	2,803
79	71	72		Derivación T		Imp./0,0123	964,29				0,136
111	71	104		Derivación T		Imp./2,5596	321,43				10,748
78	70	71	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.285,72	300x250	299	4,76	0,675
81	73	74		Derivación T		Imp./0,024	642,86				0,184
103	73	96		Derivación T		Imp./1,8371	321,43				7,714
80	72	73	4,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	964,29	250x250	273	4,29	4,543



83	75	76		Bifurcación T		Imp./0,5149	321,43				2,162
93	75	86		Bifurcación T		Imp./0,5149	321,43				2,162
82	74	75	3,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0215	642,86	250x200	244	3,57	3,28
85	77	78		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
84	76	77	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,215
95	87	88		Codo		Imp./0,711	321,43				2,986
94	86	87	1,81	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	1,151
97	89	90		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
96	88	89	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,046
87	79	80		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
86	78	79	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,048
105	97	98		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
104	96	97	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,047
113	105	106		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
112	104	105	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,052
71	63	64		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
70	62	63	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
63	55	56		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
62	54	55	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,047
125	117	118		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
124	116	117	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
133	125	126		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
132	124	125	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
153	145	146		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
152	144	145	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,046
145	137	138		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
144	136	137	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,042
43	35	36		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
42	34	35	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,045
51	43	44		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
50	42	43	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,039
31	23	24		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
30	22	23	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,045
23	15	16		Transición		Imp./0,2076	321,43				0,948
22	14	15	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	321,43	225x150	200	2,65	0,039
127	119	120		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
126	118	119	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,032
129	122	121		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
128	120	121	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
130	122	123	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,081
135	127	128		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
134	126	127	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
137	130	129		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
136	128	129	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
138	130	131	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,077
155	147	148		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
154	146	147	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
157	150	149		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
156	148	149	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
158	150	151	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,074
147	139	140		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
146	138	139	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,033
149	142	141		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
148	140	141	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
150	142	143	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,074
65	57	58		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
64	56	57	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,035
67	60	59		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
66	58	59	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
68	60	61	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,075
73	65	66		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
72	64	65	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,032



75	68	67		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
74	66	67	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
76	68	69	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,082
115	107	108		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
114	106	107	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
117	110	109		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
116	108	109	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
118	110	111	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,075
107	99	100		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
106	98	99	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,029
109	102	101		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
108	100	101	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
110	102	103	0,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,082
89	81	82		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
88	80	81	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,031
91	84	83		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
90	82	83	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
92	84	85	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,126
99	91	92		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
98	90	91	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
101	94	93		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
100	92	93	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
102	94	95	0,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,115
45	37	38		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
44	36	37	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,034
47	40	39		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
46	38	39	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
48	40	41	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,08
53	45	46		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
52	44	45	0,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,047
55	48	47		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
54	46	47	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
56	48	49	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,072
33	25	26		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
32	24	25	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,047
35	28	27		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
34	26	27	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
36	28	29	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,078
25	17	18		Codo		Imp./0,22	321,43				1,005
24	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,041
27	20	19		Codo		Imp./0,22	-321,43				1,005
26	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,277
28	20	21	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0224	321,43		203	2,76	0,089
216	208	209		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
218	211	210		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
217	209	210	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
219	211	212	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,06
226	218	219		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
228	221	220		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
227	219	220	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
229	221	222	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,06
18	154	155		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
17	153	154	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	0,707
20	156	157		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
19	155	156	20,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	19,531
166	158	159		Derivación T		Asp./0,4219	-1.800				4,05
202	158	195		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
165	157	158	2,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,619
172	164	165		Derivación T		Asp./0,5607	-450				2,596
182	164	175		Derivación T		Asp./0,5819	-450				2,694
174	166	167		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
173	165	166	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	2,036



176	168	169		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
175	167	168	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,291
178	170	171		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
177	169	170	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,114
232	224	225		Codo		Asp./0,6394	-900					3,132
236	228	229		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
238	230	231		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
237	229	230	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,049
204	196	197		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
203	195	196	0,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,309
184	176	177		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
183	175	176	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,149
168	160	161		Derivación T		Asp./0,3698	-1.350					3,12
196	160	189		Derivación T		Asp./-1,0161	-450					-4,704
167	159	160	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4		0,359
170	162	163		Derivación T		Asp./0,7005	-900					3,431
188	162	181		Derivación T		Asp./-0,1944	-450					-0,9
169	161	162	5,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75		3,472
171	163	164	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86		0,223
198	190	191		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
197	189	190	7,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		4,771
190	182	183		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
189	181	182	7,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		4,823
192	184	185		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
191	183	184	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,611
23	202	203		Bifurcación T		Asp./0,1094	-1.800					1,05
24	202	241		Bifurcación T		Asp./0,7452	-450					3,45
22	201	202	3,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5		3,063
26	242	243		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
25	241	242	9,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		5,618
28	245	244		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
27	243	244	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,242
30	246	247		Codo		Asp./0,7195	-450					3,331
29	245	246	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,702
32	248	249		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
31	247	248	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,201
234	226	227		Derivación T		Asp./0,5607	-450					2,596
242	226	235		Derivación T		Asp./0,5819	-450					2,694
233	225	226	0,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86		0,207
235	227	228	3,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,976
244	236	237		Codo		Asp./0,5205	-450					2,41
243	235	236	3,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		2,017
246	239	238		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
245	237	238	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
247	239	240	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,036
240	233	232		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
239	231	232	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
241	233	234	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,034
180	173	172		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
179	171	172	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
181	173	174	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,039
194	187	186		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
193	185	186	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
195	187	188	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,035
186	179	178		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
185	177	178	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
187	179	180	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,035
206	199	198		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
205	197	198	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933
207	199	200	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		0,036
200	193	192		Codo		Asp./0,5205	450					2,41
199	191	192	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78		1,933



201	193	194	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,033
34	251	250		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
33	249	250	2,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,691
35	251	252	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
212	204	205		Derivación T		Asp./0,3421	-450				1,584
220	204	213		Derivación T		Asp./0,256	-1.350				2,16
211	203	204	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	0,796
214	206	207		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
213	205	206	1,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,921
215	207	208	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,167
222	214	215		Bifurcación T		Asp./0,4192	-450				1,941
230	214	223		Bifurcación T		Asp./0,1895	-900				0,928
221	213	214	5,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75	3,402
231	223	224	3,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-900	350x250	322	2,86	1,572
224	216	217		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
223	215	216	1,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,921
225	217	218	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,269

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
123	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
131	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
151	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
143	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
61	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
69	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
111	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
103	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
85	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
95	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
41	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
49	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
29	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
21	OFICINAS CAM	Rotacional no-radial	321,43	12	0,1	3,2	26,14			20		
212	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
222	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
240	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
234	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
174	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
188	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
180	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
200	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
194	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
252	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

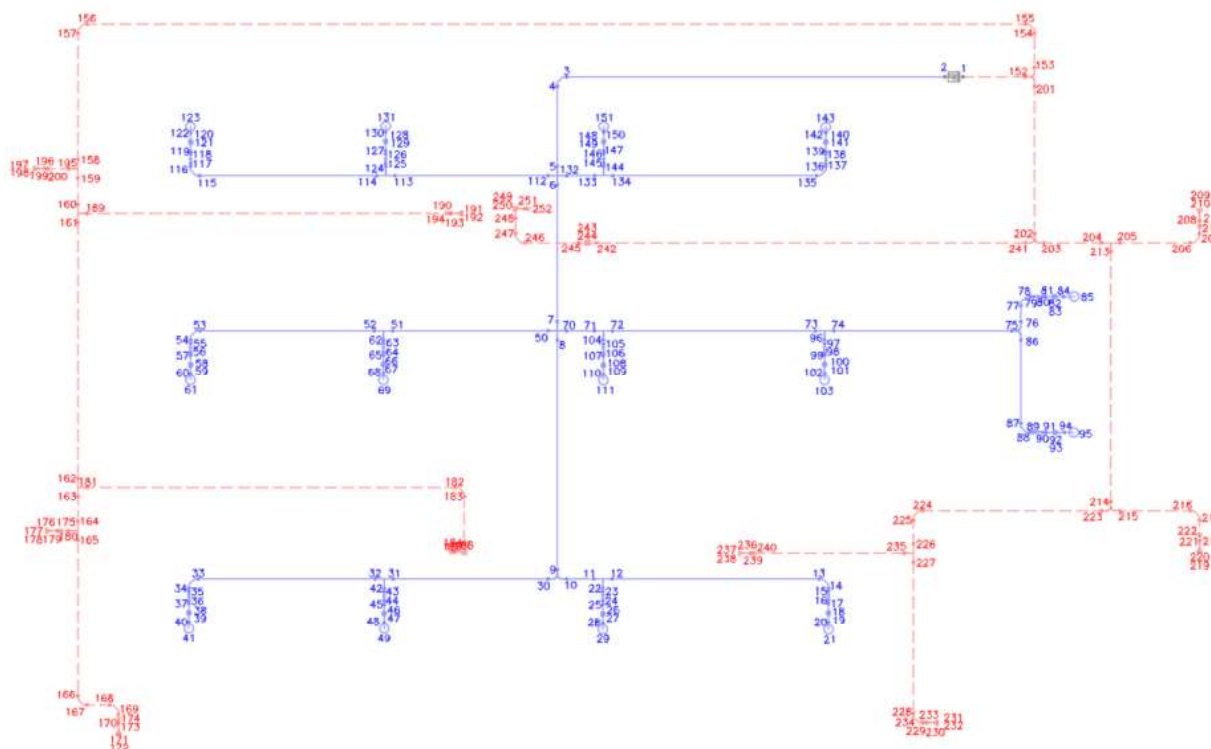
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 156,496

Caudal "Q" (m³/h) = 4.500

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (156,496 x 4.500) / (3600 x 0,83) = 236

Wesp = 189 W/(m³/s) Categoría SFP 0



OFICINAS SEPE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	18,52	69,78	88,3				
1	15	-87,93	-72,93				
133	15	-84,2	-69,2				
183	15	-84,2	-69,2				



132	15	-87,65	-72,65			
134	15	-83,74	-68,74			
135	15	-75,58	-60,58			
136	15	-64,27	-49,27			
137	15	-56,1	-41,1			
138	15	-53,4	-38,4			
139	5,86	-40,21	-34,35			
177	4,63	-53,23	-48,6			
144	6,67	-31,71	-25,05			
145	4,63	-26,14	-21,51			
155	4,63	-26,01	-21,38			
146	4,63	-24,55	-19,92			
147	4,63	-21,22	-16,59			
148	4,63	-20,75	-16,12			
149	4,63	-17,42	-12,79			
184	15	-81,33	-66,33			
185	9,6	-71,88	-62,28			
225	4,63	-81,16	-76,53			
226	4,63	-80,62	-75,99			
227	4,63	-77,29	-72,66			
228	4,63	-77,04	-72,41			
229	4,63	-74,63	-70			
178	4,63	-52,87	-48,24			
179	4,63	-50,46	-45,83			
156	4,63	-25,62	-20,99			
157	4,63	-23,21	-18,58			
150	4,63	-17,02	-12,39			
151	4,63	-14,61	-9,98			
186	9,6	-70,02	-60,42			
187	9,6	-64,33	-54,73			
190	6,67	-52	-45,34			
191	4,63	-46,43	-41,8			
199	4,63	-46,3	-41,67			
192	4,63	-43,39	-38,76			
193	4,63	-40,06	-35,43			
194	4,63	-39,96	-35,33			
195	4,63	-37,55	-32,92			
200	4,63	-46,18	-41,55			
201	4,63	-43,77	-39,14			
140	5,86	-40,1	-34,24			
141	8,44	-40,78	-32,34			
169	4,63	-41,74	-37,11			
142	8,44	-37,14	-28,7			
143	6,67	-31,94	-25,27			
161	4,63	-34,23	-29,6			
162	4,63	-32,63	-28,01			
163	4,63	-29,3	-24,67			
164	4,63	-29,03	-24,4			
165	4,63	-26,62	-21,99			
170	4,63	-40,15	-35,52			
171	4,63	-36,82	-32,19			
172	4,63	-36,77	-32,14			
173	4,63	-34,36	-29,73			
188	9,6	-62,69	-53,09			
189	6,67	-54,67	-48			
205	6,67	-54,48	-47,81			
207	6,67	-50,61	-43,94			
206	6,67	-54,24	-47,58			
213	4,63	-38,26	-33,64			
219	4,63	-38,26	-33,64			
212	6,67	-41,62	-34,96			
214	4,63	-36,96	-32,33			



215	4,63	-34,55	-29,92				
208	6,67	-50,1	-43,43				
209	6,67	-46,47	-39,8				
211	6,67	-42,6	-35,93				
210	6,67	-46,23	-39,57				
220	4,63	-37,84	-33,21				
221	4,63	-35,43	-30,8				
153	4,63	-10,26	-5,63				
152	4,63	-12,67	-8,04				
154	4,63	-10,23	-5,6	450	-5,6	0	
167	4,63	-22,28	-17,65				
166	4,63	-24,69	-20,06				
168	4,63	-22,24	-17,61	450	-5,6	-0	12,01
159	4,63	-18,87	-14,24				
158	4,63	-21,28	-16,65				
160	4,63	-18,83	-14,2	450	-5,6	0	8,6
175	4,63	-30,01	-25,38				
174	4,63	-32,42	-27,79				
176	4,63	-29,98	-25,35	450	-5,6	-0	19,75
181	4,63	-46,12	-41,49				
180	4,63	-48,53	-43,9				
182	4,63	-46,08	-41,45	450	-5,6	-0	35,85
231	4,63	-70,29	-65,66				
230	4,63	-72,7	-68,07				
232	4,63	-70,22	-65,59	450	-5,6	-0	59,99
223	4,63	-31,08	-26,45				
222	4,63	-33,49	-28,86				
224	4,63	-31,05	-26,42	450	-5,6	0	20,82
217	4,63	-30,21	-25,58				
216	4,63	-32,62	-27,99				
218	4,63	-30,17	-25,54	450	-5,6	-0	19,94
203	4,63	-39,43	-34,8				
202	4,63	-41,84	-37,21				
204	4,63	-39,4	-34,77	450	-5,6	0*	29,17
197	4,63	-33,21	-28,58				
196	4,63	-35,62	-30,99				
198	4,63	-33,18	-28,55	450	-5,6	0	22,95
3	18,52	68,08	86,6				
4	6,67	78,83	85,49				
24	16,28	58,11	74,38				
5	6,67	77,88	84,55				
6	5,72	78,79	84,5				
16	5,72	74,44	80,15				
7	5,72	75,04	80,76				
8	5,72	71,08	76,79				
25	16,28	51,84	68,11				
26	10,42	57,37	67,79				
68	6,67	39,27	45,94				
88	10,42	38,16	48,58				
28	6,67	55,85	62,51				
48	6,67	55,85	62,51				
27	10,42	55,09	65,51				
29	6,67	54,21	60,88				
30	5,72	55,11	60,83				
40	5,72	50,76	56,48				
31	5,72	51,44	57,16				
32	5,72	47,48	53,19				
49	6,67	54,91	61,57				
50	5,72	55,81	61,52				
60	5,72	51,46	57,17				
51	5,72	52,05	57,77				
52	5,72	48,09	53,8				



69	6,67	38,31	44,98				
70	5,72	39,21	44,93				
80	5,72	34,86	40,58				
71	5,72	35,5	41,22				
72	5,72	31,54	37,25				
89	10,42	36,71	47,12				
90	10,42	36,71	47,12				
124	5,72	34,01	39,73				
93	10,42	26,3	36,71				
94	10,42	20,3	30,72				
97	6,67	20,61	27,27				
98	5,72	21,51	27,22				
108	5,72	17,16	22,87				
99	5,72	19,27	24,98				
100	5,72	15,3	21,02				
53	5,72	48,03	53,75				
54	6,22	46,32	52,53				
61	5,72	51,41	57,12				
62	6,22	49,69	55,91				
41	5,72	50,7	56,41				
42	6,22	48,99	55,2				
33	5,72	47,42	53,14				
34	6,22	45,71	51,93				
101	5,72	15,24	20,96				
102	6,22	13,53	19,75				
109	5,72	17,1	22,81				
110	6,22	15,38	21,6				
91	10,42	33,47	43,89				
92	10,42	27,48	37,89				
95	10,42	19,51	29,93				
96	6,67	23,06	29,72				
116	5,72	16,92	22,64				
117	5,72	16,43	22,14				
118	6,22	14,71	20,93				
125	5,72	33,96	39,67				
126	6,22	32,24	38,46				
81	5,72	34,81	40,53				
82	6,22	33,1	39,31				
73	5,72	31,49	37,2				
74	6,22	29,77	35,99				
9	5,72	71,02	76,74				
10	6,22	69,31	75,52				
17	5,72	74,39	80,1				
18	6,22	72,67	78,89				
11	6,22	69,27	75,49				
12	6,22	67,9	74,12				
14	6,22	66,17	72,39				
13	6,22	67,54	73,75				
15	6,22	66,07	72,29	375	16,5	-0	55,79
19	6,22	72,63	78,85				
20	6,22	71,26	77,48				
22	6,22	69,53	75,75				
21	6,22	70,9	77,11				
23	6,22	69,43	75,64	375	16,5	0	59,14
75	6,22	29,72	35,94				
76	6,22	28,35	34,57				
78	6,22	26,62	32,84				
77	6,22	27,99	34,2				
79	6,22	26,5	32,72	375	16,5	-0	16,22
83	6,22	33,05	39,26				
84	6,22	31,68	37,9				
86	6,22	29,95	36,17				



85	6,22	31,32	37,53						
87	6,22	29,82	36,04	375	16,5	-0		19,54	
127	6,22	32,2	38,41						
128	6,22	30,83	37,04						
130	6,22	29,1	35,31						
129	6,22	30,46	36,68						
131	6,22	28,97	35,19	375	16,5	-0		18,69	
119	6,22	14,66	20,88						
120	6,22	13,29	19,51						
122	6,22	11,56	17,78						
121	6,22	12,93	19,14						
123	6,22	11,43	17,64	375	16,5	0,15		1	
111	6,22	15,34	21,55						
112	6,22	13,97	20,19						
114	6,22	12,24	18,46						
113	6,22	13,61	19,82						
115	6,22	12,14	18,35	375	16,5	-0,21		2,06	
103	6,22	13,49	19,7						
104	6,22	12,12	18,34						
106	6,22	10,39	16,6						
105	6,22	11,76	17,97						
107	6,22	10,28	16,5	375	16,5	-1,05*		1,05	
55	6,22	46,28	52,49						
56	6,22	44,91	51,13						
58	6,22	43,18	49,4						
57	6,22	44,55	50,76						
59	6,22	43,08	49,3	375	16,5	-0		32,8	
63	6,22	49,65	55,87						
64	6,22	48,29	54,5						
66	6,22	46,55	52,77						
65	6,22	47,92	54,14						
67	6,22	46,45	52,67	375	16,5	-0		36,17	
43	6,22	48,94	55,15						
44	6,22	47,57	53,78						
46	6,22	45,84	52,05						
45	6,22	47,2	53,42						
47	6,22	45,74	51,95	375	16,5	0		35,45	
35	6,22	45,67	51,89						
36	6,22	44,3	50,52						
38	6,22	42,57	48,79						
37	6,22	43,94	50,15						
39	6,22	42,47	48,68	375	16,5	0		32,18	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			4.500				-161,23
3	132	133		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
8	132	183		Bifurcación T		Asp./0,23	-2.250				3,45
2	1	132	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4.500	1000x250	517	5	0,272
5	134	135		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
4	133	134	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	0,46
7	136	137		Codo		Asp./0,5444	-2.250				8,166
6	135	136	11,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	11,311
148	138	139		Derivación T		Asp./0,6912	-1.800				4,05
186	138	177		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
147	137	138	2,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,705
154	144	145		Derivación T		Asp./0,7632	-450				3,533
164	144	155		Derivación T		Asp./0,792	-450				3,667
156	146	147		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
155	145	146	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,598



158	148	149		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
157	147	148	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,465
194	184	185		Derivación T		Asp./0,4219	-1.800				4,05
234	184	225		Derivación T		Asp./-2,2032	-450				-10,2
193	183	184	3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0184	-2.250	500x250	381	5	2,873
236	226	227		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
235	225	226	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,541
238	228	229		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
237	227	228	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,249
188	178	179		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
187	177	178	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,357
166	156	157		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
165	155	156	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,393
160	150	151		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
159	149	150	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,404
196	186	187		Codo		Asp./0,593	-1.800				5,692
195	185	186	2,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	1,859
200	190	191		Derivación T		Asp./0,7632	-450				3,533
208	190	199		Derivación T		Asp./0,792	-450				3,667
202	192	193		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
201	191	192	5,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	3,04
204	194	195		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
203	193	194	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,103
210	200	201		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
209	199	200	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,116
150	140	141		Derivación T		Asp./0,2257	-1.350				1,904
178	140	169		Derivación T		Asp./-0,6202	-450				-2,871
149	139	140	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	-1.800	400x400	437	3,12	0,104
152	142	143		Derivación T		Asp./0,5147	-900				3,431
170	142	161		Derivación T		Asp./-0,1944	-450				-0,9
151	141	142	5,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.350	400x250	343	3,75	3,633
153	143	144	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,226
172	162	163		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
171	161	162	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,6
174	164	165		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
173	163	164	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,272
180	170	171		Codo		Asp./0,7195	-450				3,331
179	169	170	2,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,593
182	172	173		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
181	171	172	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,053
198	188	189		Derivación T		Asp./0,7632	-900				5,088
214	188	205		Derivación T		Asp./0,792	-900				5,28
197	187	188	2,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,019	-1.800	500x250	381	4	1,64
199	189	190	4,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	2,665
216	207	206		Codo		Asp./0,5449	900				3,633
215	205	206	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,233
222	212	213		Bifurcación T		Asp./0,2851	-450				1,32
228	212	219		Bifurcación T		Asp./0,2851	-450				1,32
224	214	215		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
223	213	214	2,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,302
218	208	209		Codo		Asp./0,5449	-900				3,633
217	207	208	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,513
220	211	210		Codo		Asp./0,5449	900				3,633
219	209	210	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,233
221	211	212	1,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-900	300x250	299	3,33	0,978
230	220	221		Codo		Asp./0,5205	-450				2,41
229	219	220	0,71	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,429
162	153	152		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
161	151	152	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
163	153	154	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
176	167	166		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
175	165	166	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933



177	167	168	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,04
168	159	158		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
167	157	158	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
169	159	160	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,039
184	175	174		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
183	173	174	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
185	175	176	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,034
190	181	180		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
189	179	180	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
191	181	182	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,036
240	231	230		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
239	229	230	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
241	231	232	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,064
232	223	222		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
231	221	222	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
233	223	224	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,036
226	217	216		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
225	215	216	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
227	217	218	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,041
212	203	202		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
211	201	202	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
213	203	204	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,035
206	197	196		Codo		Asp./0,5205	450				2,41
205	195	196	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	1,933
207	197	198	0,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-450	300x150	229	2,78	0,031
13	3	4		Derivación T		Imp./0,1667	750				1,111
33	3	24		Derivación T		Imp./0,7509	3.750				12,222
12	2	3	1,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,017	4.500	900x250	494	5,56(*)	1,7
15	5	6		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
25	5	16		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
14	4	5	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,941
17	7	8		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
16	6	7	4,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,744
35	25	26		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	1.500				0,326
77	25	68		Deriv. T Doble		Imp./3,3264	750				22,176
97	25	88		Deriv. T Doble		Imp./1,875	1.500				19,531
34	24	25	7,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.750	800x250	470	5,21	6,268
37	27	28		Bifurcación T		Imp./0,4492	750				2,995
57	27	48		Bifurcación T		Imp./0,4492	750				2,995
36	26	27	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.500	400x250	343	4,17	2,28
39	29	30		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
49	29	40		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
38	28	29	2,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	1,638
41	31	32		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
40	30	31	4,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,67
59	49	50		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
69	49	60		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
58	48	49	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,94
61	51	52		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
60	50	51	4,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,756
79	69	70		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
89	69	80		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
78	68	69	1,48	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	0,961
81	71	72		Codo		Imp./0,6936	375				3,964
80	70	71	4,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	3,707
99	89	90		Derivación T		Imp./0	1.125				0
133	89	124		Derivación T		Imp./1,294	375				7,396
98	88	89	1,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.500	400x250	343	4,17	1,46
103	93	94		Codo		Imp./0,5755	1.125				5,995
107	97	98		Derivación T		Imp./0,0086	375				0,049
117	97	108		Derivación T		Imp./0,7698	375				4,4
109	99	100		Codo		Imp./0,6936	375				3,964



108	98	99	2,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	2,243
63	53	54		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
62	52	53	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,056
71	61	62		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
70	60	61	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,051
51	41	42		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
50	40	41	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,06
43	33	34		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
42	32	33	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,051
111	101	102		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
110	100	101	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,058
119	109	110		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
118	108	109	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,062
101	91	92		Codo		Imp./0,5755	1.125				5,995
100	90	91	3,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	3,234
102	92	93	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	1,181
105	95	96		Derivación T		Imp./0,0312	750				0,208
125	95	116		Derivación T		Imp./1,2758	375				7,292
104	94	95	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,786
106	96	97	3,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	750	250x250	273	3,33	2,448
127	117	118		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
126	116	117	0,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,497
135	125	126		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
134	124	125	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,054
91	81	82		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
90	80	81	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,047
83	73	74		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
82	72	73	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,054
19	9	10		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
18	8	9	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,055
27	17	18		Transición		Imp./0,1953	375				1,214
26	16	17	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	375	225x150	200	3,09	0,049
21	11	12		Codo		Imp./0,22	375				1,367
20	10	11	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,039
23	14	13		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
22	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
24	14	15	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,097
29	19	20		Codo		Imp./0,22	375				1,367
28	18	19	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
31	22	21		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
30	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
32	22	23	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,103
85	75	76		Codo		Imp./0,22	375				1,367
84	74	75	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,051
87	78	77		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
86	76	77	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
88	78	79	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,118
93	83	84		Codo		Imp./0,22	375				1,367
92	82	83	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,049
95	86	85		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
94	84	85	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
96	86	87	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,127
137	127	128		Codo		Imp./0,22	375				1,367
136	126	127	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,047
139	130	129		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
138	128	129	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
140	130	131	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,122
129	119	120		Codo		Imp./0,22	375				1,367
128	118	119	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,051
131	122	121		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
130	120	121	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
132	122	123	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,135



121	111	112		Codo		Imp./0,22	375				1,367
120	110	111	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
123	114	113		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
122	112	113	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
124	114	115	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,102
113	103	104		Codo		Imp./0,22	375				1,367
112	102	103	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,043
115	106	105		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
114	104	105	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
116	106	107	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,103
65	55	56		Codo		Imp./0,22	375				1,367
64	54	55	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,038
67	58	57		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
66	56	57	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
68	58	59	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,096
73	63	64		Codo		Imp./0,22	375				1,367
72	62	63	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,04
75	66	65		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
74	64	65	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
76	66	67	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,101
53	43	44		Codo		Imp./0,22	375				1,367
52	42	43	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,049
55	46	45		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
54	44	45	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
56	46	47	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,101
45	35	36		Codo		Imp./0,22	375				1,367
44	34	35	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,04
47	38	37		Codo		Imp./0,22	-375				1,367
46	36	37	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,365
48	38	39	0,14	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0217	375		203	3,22	0,105

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
154	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
168	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
160	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
176	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
182	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
232	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
224	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
218	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
204	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
198	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	450	5,6	2,7		26,5	400x250				
15	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
23	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
79	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
87	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
131	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
123	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
115	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
107	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
59	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
67	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
47	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		
39	OFICINAS SEPE	Rotacional no-radial	375	16,5	0,12	3,2	30,67			20		

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:



Comunidad de Madrid

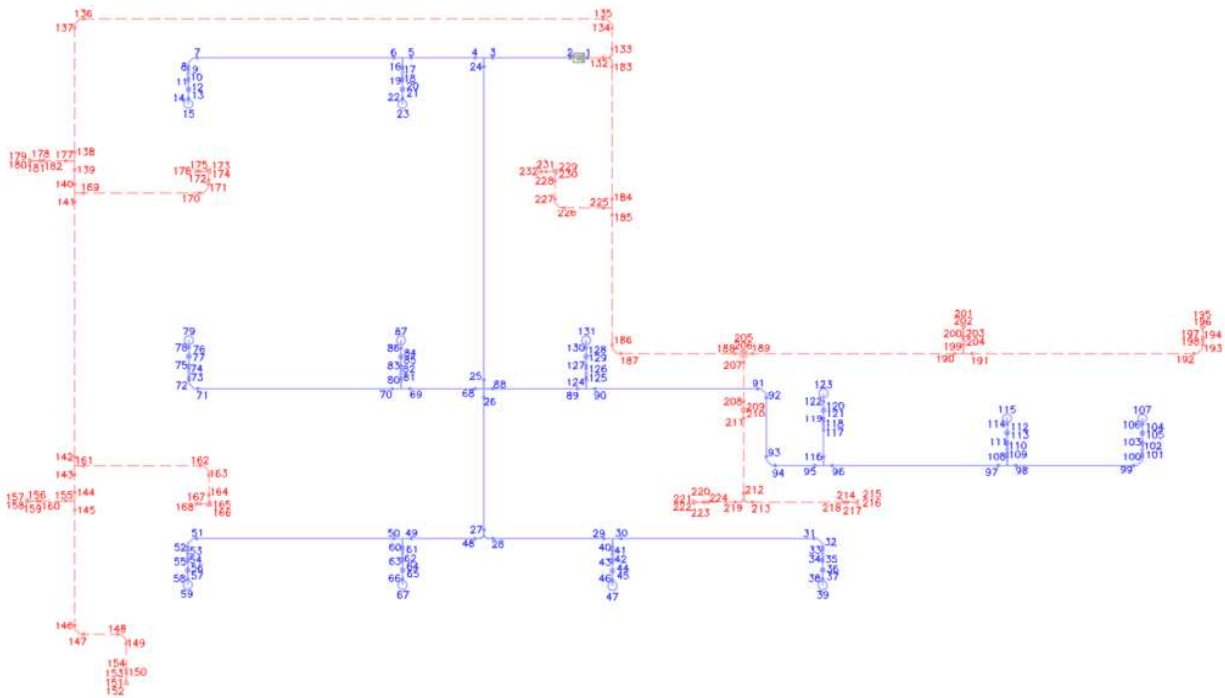
Nudo Origen: 1
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 161,23

Caudal "Q" (m³/h) = 4.500

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (161,23 x 4.500) / (3600 x 0,83) = 243

Wesp = 194 W/(m³/s) Categoría SFP 0



SALA REUNIONES SEPE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
------	-----------------	------------------	---------------	----------------------------	-------------------	-------------------	-------------------------



1	4,88	-26,37	-21,49				
2	7,03	6,79	13,82				
22	4,88	-26,25	-21,37				
23	4,88	-22,75	-17,87				
24	4,88	-21,5	-16,62				
25	4,88	-18	-13,12				
26	4,88	-17,9	-13,02				
27	4,88	-15,37	-10,49				
29	4,88	-10,82	-5,94				
28	4,88	-13,35	-8,47				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	
3	7,03	6,31	13,34				
4	2,17	10,65	12,82				
14	2,17	5,62	7,78				
15	2,17	5,54	7,7				
16	2,36	4,8	7,15				
17	2,36	4,74	7,1				
18	2,36	4,22	6,58				
20	2,36	3,55	5,91				
19	2,36	4,07	6,43				
21	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	
5	2,17	10,19	12,36				
6	2,17	8,55	10,72				
7	2,17	8,4	10,57				
8	2,36	7,66	10,02				
9	2,36	7,64	10				
10	2,36	7,12	9,48				
12	2,36	6,45	8,8				
11	2,36	6,96	9,32				
13	2,36	6,32	8,68	231	5,86	0	2,82

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-35,307
3	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
2	1	22	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,119
5	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	23	24	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	1,254
7	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
6	25	26	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,098
9	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
10	29	30	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,048
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
12	2	3	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	0,484
25	15	16		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
24	14	15	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,08
27	17	18		Codo		Imp./0,22	231				0,519
26	16	17	0,17	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,052
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
30	20	21	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,049
15	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
14	4	5	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,461
17	7	8		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
16	6	7	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,147
19	9	10		Codo		Imp./0,22	231				0,519
18	8	9	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,027
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-231				0,519



20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
22	12	13	0,4	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,123

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
21	SALA REUNIONES SEPE	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
13	SALA REUNIONES SEPE	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

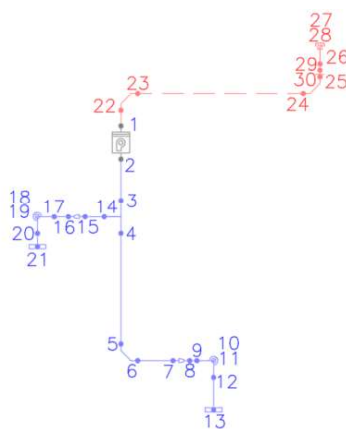
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 35,307

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (35,307 x 462) / (3600 x 0,83) = 5

Wesp = 39 W/(m³/s) Categoría SFP 0



SALA REUNIONES CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0



Comunidad
de Madrid

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,36	-24,98				
2	5,16	9,1	14,27				
3	5,16	8,83	14				
4	2,83	11	13,83				
14	2,83	7,55	10,38				
5	2,83	10,37	13,2				
6	2,83	8,29	11,12				
7	2,83	8,19	11,02				
8	3,08	7,25	10,33				
15	2,83	7,44	10,27				
16	3,08	6,5	9,58				
17	3,08	6,42	9,5				
18	3,08	5,75	8,83				
20	3,08	4,87	7,95				
19	3,08	5,55	8,63				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	0*	
9	3,08	7,18	10,26				
10	3,08	6,5	9,58				
12	3,08	5,63	8,71				
11	3,08	6,31	9,39				
13	3,08	5,46	8,54	264	7,84	0,2	0,5
22	6,37	-31,03	-24,66				
23	6,37	-26,57	-20,19				
24	6,37	-25,27	-18,9				
25	6,37	-20,81	-14,43				
26	6,37	-20,76	-14,38				
27	6,37	-17,53	-11,15				
29	6,37	-11,71	-5,33				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-39,248
3	3	4		Derivación T		Imp./0,0581	264				0,164
13	3	14		Derivación T		Imp./1,2758	264				3,614
2	2	3	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	528	250x200	244	2,93	0,27
5	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
4	4	5	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,626
7	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
6	6	7	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,099
15	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
14	14	15	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,113
17	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
16	16	17	0,19	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,076
19	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
18	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
20	20	21	0,29	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,112
9	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
8	8	9	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,071
11	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
10	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196



12	12	13	0,43	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,169
22	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
21	1	22	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26(*)	0,323
24	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
23	23	24	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	1,291
26	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
25	25	26	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,05
28	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
27	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
29	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,047

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	SALA REUNIONES CAM	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
13	SALA REUNIONES CAM	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

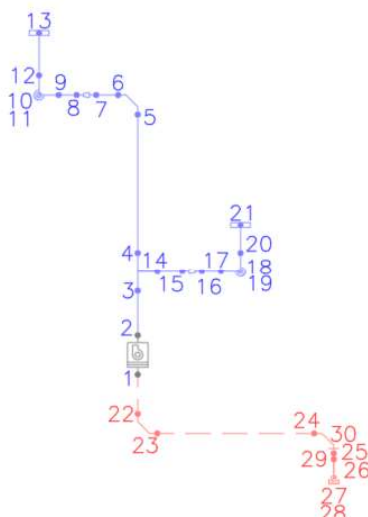
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 39,248

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (39,248 x 528) / (3600 x 0,83) = 7

Wesp = 48 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO CAM 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,88	-25,47	-20,59				
2	7,03	7,9	14,93				
3	7,03	6,32	13,35				
4	2,17	10,66	12,83				
14	2,17	5,63	7,8				
5	2,17	10,42	12,59				
6	2,17	8,78	10,95				
7	2,17	8,76	10,93				
8	2,36	8,02	10,38				
9	2,36	8	10,36				
10	2,36	7,48	9,84				
12	2,36	6,81	9,17				
11	2,36	7,33	9,68				
13	2,36	6,69	9,05	231	5,86	-0*	3,19
15	2,17	5,6	7,77				
16	2,36	4,86	7,22				
17	2,36	4,84	7,2				
18	2,36	4,32	6,68				
20	2,36	3,65	6				
19	2,36	4,16	6,52				
21	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0	-0
22	4,88	-25,41	-20,53				
23	4,88	-21,91	-17,03				
24	4,88	-21,49	-16,61				
25	4,88	-17,99	-13,11				
26	4,88	-17,94	-13,07				
27	4,88	-15,42	-10,54				
29	4,88	-10,86	-5,98				
28	4,88	-13,39	-8,51				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-35,521
15	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
25	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
14	2	3	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	1,583
17	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
16	4	5	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,241
19	7	8		Transición		Imp./0,2336	231				0,551



18	6	7	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,023
21	9	10		Codo		Imp./0,22	231				0,519
20	8	9	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,021
23	12	11		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
22	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
24	12	13	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,116
27	15	16		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
26	14	15	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,029
29	17	18		Codo		Imp./0,22	231				0,519
28	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,02
31	20	19		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
30	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
32	20	21	0,46	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,144
3	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
2	1	22	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,063
5	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	23	24	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,422
7	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
6	25	26	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,046
9	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
10	29	30	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,09

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
13	DESPACHO CAM 1	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72					
21	DESPACHO CAM 1	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
30	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

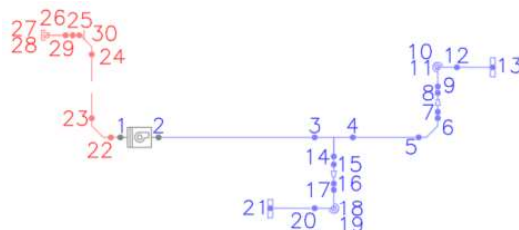
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 35,521

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (35,521 x 462) / (3600 x 0,83) = 5

Wesp = 39 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO CAM 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s



Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,88	-30,26	-25,38				
2	7,03	7,95	14,98				
3	7,03	6,36	13,39				
4	2,17	10,71	12,88				
12	2,17	5,67	7,84				
5	2,17	10,56	12,73				
6	2,36	9,82	12,18				
13	2,17	5,52	7,69				
14	2,36	4,78	7,14				
20	4,88	-30,13	-25,25				
21	4,88	-26,63	-21,75				
22	4,88	-26,22	-21,34				
23	4,88	-22,72	-17,84				
24	4,88	-21,68	-16,8				
25	4,88	-18,18	-13,3				
26	4,88	-17,89	-13,01				
27	4,88	-15,36	-10,48				
29	4,88	-10,81	-5,93				
28	4,88	-13,34	-8,46				
30	4,88	-10,77	-5,89	462	-5,89	0*	
7	2,36	9,8	12,16				
8	2,36	9,28	11,64				
10	2,36	8,61	10,97				
9	2,36	9,13	11,49				
11	2,36	8,52	10,87	231	5,86	0	5,01
15	2,36	4,75	7,11				
16	2,36	4,23	6,59				
18	2,36	3,56	5,91				
17	2,36	4,07	6,43				
19	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-40,356
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
21	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
12	2	3	1,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	1,587
15	5	6		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
14	4	5	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,143
23	13	14		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
22	12	13	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,152
3	20	21		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497



2	1	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,13
5	22	23		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
4	21	22	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,413
7	24	25		Codo		Asp./0,7166	-462				3,497
6	23	24	1,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	1,046
9	26	27		Codo		Asp./0,5184	-462				2,53
8	25	26	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,286
11	29	28		Codo		Asp./0,5184	462				2,53
10	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	2,028
12	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-462	300x150	229	2,85	0,038
17	7	8		Codo		Imp./0,22	231				0,519
16	6	7	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,021
19	10	9		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
18	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
20	10	11	0,3	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,094
25	15	16		Codo		Imp./0,22	231				0,519
24	14	15	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,029
27	18	17		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
26	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
28	18	19	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,054

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
11	DESPACHO CAM 2	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
19	DESPACHO CAM 2	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

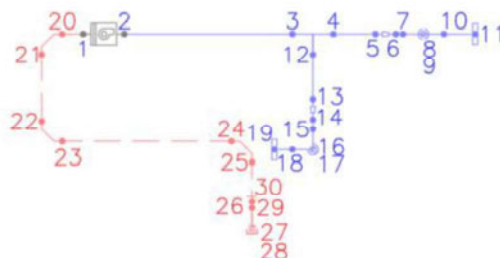
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 40,356

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (40,356 x 462) / (3600 x 0,83) = 6

Wesp = 47 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO SEPE 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s



Comunidad
de Madrid

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,66	-25,29				
2	9,18	8,84	18,02				
4	2,83	14,09	16,92				
3	9,18	8,42	17,6				
14	2,83	7,51	10,35				
15	2,83	7,45	10,28				
16	3,08	6,51	9,59				
5	2,83	13,29	16,12				
6	2,83	11,21	14,04				
7	2,83	11,1	13,93				
8	3,08	10,16	13,24				
9	3,08	10,13	13,21				
10	3,08	9,45	12,53				
12	3,08	8,58	11,66				
11	3,08	9,25	12,34				
13	3,08	8,36	11,44	264	7,84	0	3,6
17	3,08	6,47	9,55				
18	3,08	5,8	8,88				
20	3,08	4,92	8				
19	3,08	5,6	8,68				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	-0,01*	0,01
22	6,37	-31,37	-25				
23	6,37	-26,91	-20,53				
24	6,37	-25,49	-19,11				
25	6,37	-21,02	-14,65				
26	6,37	-20,76	-14,39				
27	6,37	-17,53	-11,16				
29	6,37	-11,71	-5,34				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-43,307
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
12	2	3	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	0,424
25	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
24	14	15	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,068
15	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
14	4	5	1,8	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,8
17	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
16	6	7	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,108



19	9	10		Codo		Imp./0,22	264					0,678
18	8	9	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,034
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-264					0,678
20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,196
22	12	13	0,55	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,215
27	17	18		Codo		Imp./0,22	264					0,678
26	16	17	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,034
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-264					0,678
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,196
30	20	21	0,41	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27		0,162
3	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528					4,467
2	1	22	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,287
5	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528					4,467
4	23	24	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		1,419
7	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528					3,231
6	25	26	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,258
9	29	28		Codo		Asp./0,5069	528					3,231
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		2,588
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26		0,052

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
13	DESPACHO SEPE 1	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
21	DESPACHO SEPE 1	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

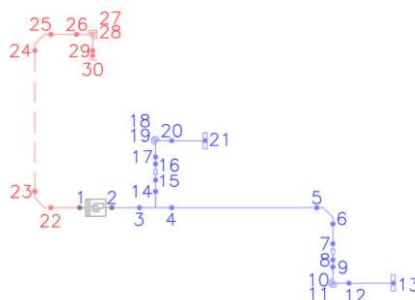
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 43,307

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (43,307 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO SEPE 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-31,27	-24,9				
2	9,18	10,11	19,29				
3	9,18	8,67	17,85				
4	2,83	14,35	17,18				
14	2,83	7,77	10,6				
5	2,83	13,41	16,24				
6	2,83	11,32	14,16				
7	2,83	11,29	14,12				
8	3,08	10,35	13,43				
15	2,83	7,6	10,43				
16	3,08	6,66	9,74				
22	6,37	-30,91	-24,53				
23	6,37	-26,44	-20,07				
24	6,37	-25,66	-19,28				
25	6,37	-21,19	-14,82				
26	6,37	-20,76	-14,39				
27	6,37	-17,53	-11,16				
29	6,37	-11,71	-5,34				
28	6,37	-14,94	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0
9	3,08	10,33	13,41				
10	3,08	9,65	12,73				
12	3,08	8,78	11,86				
11	3,08	9,45	12,53				
13	3,08	8,56	11,65	264	7,84	-0*	3,81
17	3,08	6,59	9,67				
18	3,08	5,91	8,99				
20	3,08	5,04	8,12				
19	3,08	5,72	8,8				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	0	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-44,19
13	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
23	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
12	2	3	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	1,44
15	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
14	4	5	2,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,941
17	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
16	6	7	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,035
25	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69



24	14	15	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,17
3	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
2	1	22	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,364
5	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
4	23	24	0,97	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,782
7	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
6	25	26	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,429
9	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,052
19	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
18	8	9	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,022
21	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
20	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
22	12	13	0,54	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,212
27	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
26	16	17	0,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,071
29	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
28	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
30	20	21	0,71	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,279

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				
13	DESPACHO SEPE 2	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
21	DESPACHO SEPE 2	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

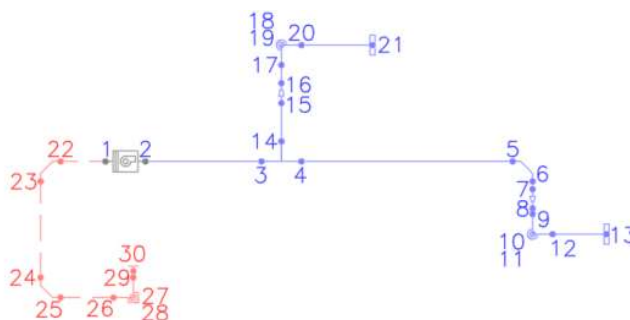
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 44,19

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (44,19 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO CAM 3

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	6,32	7,44	13,75				
1	3,22	-18,28	-15,06				
22	3,22	-18,23	-15,01				
23	3,22	-15,85	-12,63				
24	3,22	-15,82	-12,6				
25	3,22	-13,44	-10,22				
26	3,22	-13,28	-10,06				
27	3,22	-11,58	-8,36				
29	3,22	-8,56	-5,34				
28	3,22	-10,26	-7,04				
30	3,22	-8,53	-5,31	438	-5,31	0*	
3	6,32	7,13	13,45				
4	1,95	11,03	12,98				
12	1,95	6,51	8,46				
5	1,95	10,99	12,94				
6	2,12	10,32	12,44				
7	2,12	10,28	12,4				
8	2,12	9,82	11,94				
10	2,12	9,21	11,33				
9	2,12	9,68	11,8				
11	2,12	9,14	11,26	219	5,14	0*	6,12
13	1,95	6,44	8,38				
14	1,95	4,95	6,9				
15	1,95	4,86	6,81				
16	2,12	4,19	6,31				
17	2,12	4,17	6,29				
18	2,12	3,7	5,82				
20	2,12	3,1	5,22				
19	2,12	3,56	5,68				
21	2,12	3,02	5,14	219	5,14	0	

Resultados Ramas:

Línea	N. Orig.	N. Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd. Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			438				-28,816
3	22	23		Codo		Asp./0,738	-438				2,378
2	1	22	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,057
5	24	25		Codo		Asp./0,738	-438				2,378
4	23	24	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,028
7	26	27		Codo		Asp./0,5275	-438				1,7
6	25	26	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,16
9	29	28		Codo		Asp./0,5275	438				1,7



8	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	1,323
10	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-438	350x150	245	2,32	0,026
11	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	219				0,463
19	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	219				4,99
10	2	3	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	438	250x150	210	3,24(*)	0,308
13	5	6		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
12	4	5	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,04
15	7	8		Codo		Imp./0,22	219				0,466
14	6	7	0,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,037
17	10	9		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
16	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
18	10	11	0,26	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,073
21	13	14		Codo		Imp./0,764	219				1,489
20	12	13	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,072
23	15	16		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
22	14	15	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,083
25	17	18		Codo		Imp./0,22	219				0,466
24	16	17	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,021
27	20	19		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
26	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
28	20	21	0,27	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,076

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	438	5,31	2,63		25,9	400x250				
11	DESPACHO CAM 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	
21	DESPACHO CAM 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

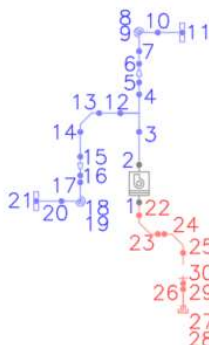
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,816

Caudal "Q" (m³/h) = 438

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,816 x 438) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 33 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO SEPE 3

Datos Generales

Impulsión



Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	6,32	6,09	12,4				
1	4,39	-20,01	-15,62				
20	4,39	-19,84	-15,45				
21	4,39	-16,67	-12,28				
22	4,39	-16,16	-11,77				
23	4,39	-13,86	-9,48				
25	4,39	-9,73	-5,35				
24	4,39	-12,02	-7,64				
26	4,39	-9,7	-5,31	438	-5,31	0*	
3	6,32	5,84	12,16				
4	1,95	9,75	11,7				
12	1,95	5,22	7,17				
5	1,95	9,72	11,67				
6	2,12	9,04	11,16				
7	2,12	9,03	11,15				
8	2,12	8,56	10,68				
10	2,12	7,95	10,07				
9	2,12	8,42	10,54				
11	2,12	7,93	10,05	219	5,14	-0*	4,91
13	1,95	4,9	6,85				
14	2,12	4,23	6,35				
15	2,12	4,21	6,33				
16	2,12	3,74	5,86				
18	2,12	3,13	5,25				
17	2,12	3,6	5,72				
19	2,12	3,02	5,14	219	5,14	0	-0

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			438				-28,023
20	20	21		Codo		Asp./0,7223	-438				3,168
19	1	20	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,169
22	22	23		Codo		Asp./0,5225	-438				2,292
21	21	22	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,512
24	25	24		Codo		Asp./0,5225	438				2,292
23	23	24	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	1,84
25	25	26	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-438	300x150	229	2,7	0,035
3	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	219				0,463
11	3	12		Derivación T		Imp./2,5596	219				4,99



2	2	3	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	438	250x150	210	3,24(*)	0,243
5	5	6		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
4	4	5	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,03
7	7	8		Codo		Imp./0,22	219				0,466
6	6	7	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,017
9	10	9		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
8	8	9	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
10	10	11	0,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,025
13	13	14		Transición		Imp./0,2371	219				0,503
12	12	13	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	219	225x150	200	1,8	0,32
15	15	16		Codo		Imp./0,22	219				0,466
14	14	15	0,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,021
17	18	17		Codo		Imp./0,22	-219				0,466
16	16	17	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,141
18	18	19	0,4	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0245	219		203	1,88	0,114

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
26	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	438	5,31	2,63		25,9	400x250				
11	DESPACHO SEPE 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	
19	DESPACHO SEPE 3	Lineal	219	5,14	2,19	2,49	24,28				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

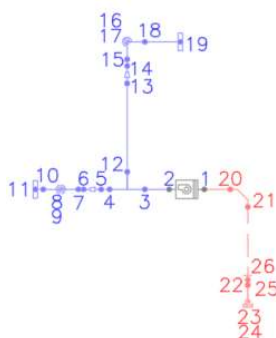
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,023

Caudal "Q" (m³/h) = 438

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,023 x 438) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 33 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO CAM 4

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración



Comunidad
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Batería fría: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	7,03	6,63	13,66				
1	3,59	-18,54	-14,95				
24	3,59	-18,31	-14,73				
25	3,59	-15,69	-12,1				
26	3,59	-14,71	-11,13				
27	3,59	-12,84	-9,25				
29	3,59	-9,5	-5,92				
28	3,59	-11,38	-7,79				
30	3,59	-9,47	-5,89	462	-5,89	0*	-0
3	7,03	6,51	13,54				
4	2,17	10,85	13,02				
16	2,17	5,82	7,99				
5	2,17	10,46	12,63				
6	2,17	8,83	10,99				
7	2,17	8,8	10,97				
8	2,17	7,17	9,33				
9	2,17	7,14	9,31				
10	2,36	6,4	8,76				
17	2,17	5,65	7,82				
18	2,36	4,91	7,26				
19	2,36	4,86	7,21				
20	2,36	4,34	6,7				
22	2,36	3,66	6,02				
21	2,36	4,18	6,54				
23	2,36	3,5	5,86	231	5,86	0*	
11	2,36	6,38	8,74				
12	2,36	5,86	8,22				
14	2,36	5,19	7,55				
13	2,36	5,71	8,06				
15	2,36	5,12	7,47	231	5,86	0	1,61

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			462				-28,611
3	24	25		Codo		Asp./0,7326	-462				2,627
2	1	24	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,223
5	26	27		Codo		Asp./0,5236	-462				1,877
4	25	26	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,972
7	29	28		Codo		Asp./0,5236	462				1,877
6	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	1,458
8	29	30	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-462	350x150	245	2,44	0,028
9	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	231				0,515
21	3	16		Derivación T		Imp./2,5596	231				5,551
8	2	3	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0224	462	250x150	210	3,42(*)	0,124
11	5	6		Codo		Imp./0,7558	231				1,639



10	4	5	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,388
13	7	8		Codo		Imp./0,7558	231				1,639
12	6	7	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,021
15	9	10		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
14	8	9	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,028
23	17	18		Transición		Imp./0,2336	231				0,551
22	16	17	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0254	231	225x150	200	1,9	0,17
25	19	20		Codo		Imp./0,22	231				0,519
24	18	19	0,16	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,05
27	22	21		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
26	20	21	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
28	22	23	0,52	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,162
17	11	12		Codo		Imp./0,22	231				0,519
16	10	11	0,05	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,017
19	14	13		Codo		Imp./0,22	-231				0,519
18	12	13	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,155
20	14	15	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0242	231		203	1,98	0,072

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	462	5,89	2,77		27,1	400x250				
23	DESPACHO CAM 4	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	
15	DESPACHO CAM 4	Lineal	231	5,86	2,31	2,61	25,72				1200x2	

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

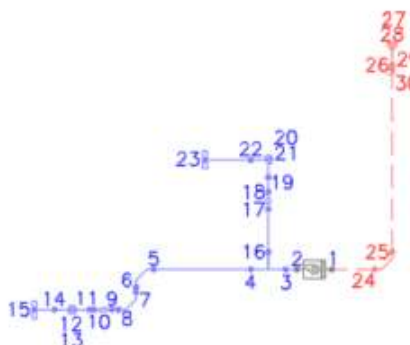
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 28,611

Caudal "Q" (m³/h) = 462

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (28,611 x 462) / (3600 x 0,83) = 4

Wesp = 31 W/(m³/s) Categoría SFP 0



DESPACHO SEPE 4

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,0001819 Kg/m·s

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Batería fría: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	6,37	-30,91	-24,53				
2	9,18	10,26	19,44				
3	9,18	8,66	17,83				
4	2,83	14,33	17,16				
14	2,83	7,75	10,58				
5	2,83	14	16,83				
6	2,83	11,91	14,75				
7	2,83	11,88	14,71				
8	3,08	10,94	14,02				
15	2,83	7,61	10,44				
16	3,08	6,67	9,75				
17	3,08	6,58	9,66				
18	3,08	5,91	8,99				
20	3,08	5,03	8,11				
19	3,08	5,71	8,79				
21	3,08	4,76	7,84	264	7,84	-0,78*	0,78
9	3,08	10,92	14				
10	3,08	10,24	13,32				
12	3,08	9,37	12,45				
11	3,08	10,05	13,13				
13	3,08	9,18	12,26	264	7,84	-0	4,42
22	6,37	-30,64	-24,27				
23	6,37	-26,18	-19,8				
24	6,37	-25,35	-18,97				
25	6,37	-20,88	-14,51				
26	6,37	-20,77	-14,39				
27	6,37	-17,54	-11,16				
29	6,37	-11,72	-5,34				
28	6,37	-14,95	-8,57				
30	6,37	-11,66	-5,29	528	-5,29	0*	-0

Resultados Ramas:

Línea	N. Orig.	N. Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd. Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			528				-43,975
3	3	4		Derivación T		Imp./0,2376	264				0,673
13	3	14		Derivación T		Imp./2,5596	264				7,251
2	2	3	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	528	250x150	210	3,91(*)	1,608
5	5	6		Codo		Imp./0,7351	264				2,082
4	4	5	0,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,332
7	7	8		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
6	6	7	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,033



15	15	16		Transición		Imp./0,2241	264				0,69
14	14	15	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	264	225x150	200	2,17	0,144
17	17	18		Codo		Imp./0,22	264				0,678
16	16	17	0,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,083
19	20	19		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
18	18	19	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
20	20	21	0,7	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,274
9	9	10		Codo		Imp./0,22	264				0,678
8	8	9	0,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,023
11	12	11		Codo		Imp./0,22	-264				0,678
10	10	11	0,5	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,196
12	12	13	0,48	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	264		203	2,27	0,189
22	22	23		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
21	1	22	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,263
24	24	25		Codo		Asp./0,7008	-528				4,467
23	23	24	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,833
26	26	27		Codo		Asp./0,5069	-528				3,231
25	25	26	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,113
28	29	28		Codo		Asp./0,5069	528				3,231
27	27	28	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	2,588
29	29	30	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-528	300x150	229	3,26	0,055

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
21	DESPACHO SEPE 4	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
13	DESPACHO SEPE 4	Lineal	264	7,84	2,64	2,97	29,4				1200x2	
30	DESPACHO SEPE 4	Simple Deflex.H	528	5,29	2,64		26,4	500x250				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Nudo Origen: 1

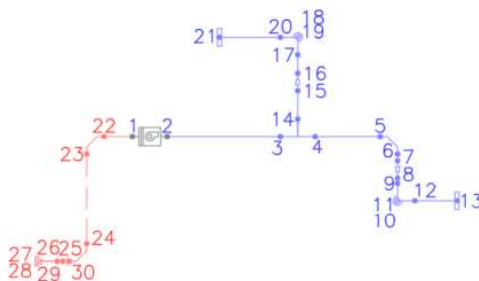
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 43,975

Caudal "Q" (m³/h) = 528

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (43,975 x 528) / (3600 x 0,83) = 8

Wesp = 55 W/(m³/s) Categoría SFP 0



SISTEMA DE VENTILACIÓN

Cumplimiento de IT 1.2.4.5.2 Recuperación de Calor del Aire de Extracción (RITE).



IT 1.2.4.5.2 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 0,28 m³/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

En estas oficinas, tenemos calculado una ventilación total de 12087 m³/h por encima de los 1008m³/h exigidos.

Se instalarán cuatro sistemas de recuperación de calor: SEPE + CAM + OFICINAS CAM + COMUNES. Donde repartiremos por las diferentes fachadas tanto la expulsión de aire, como la toma de aire de ventilación.

Optaremos por equipos marca LUYMAR, modelos UR-4200-EC y UR-1200-EC. El aporte de aire primario necesario se llevará a cada evaporadora, al plenum de retorno (no más del 25-30% del aire de impulsión del equipo de aire para no perder rendimiento de climatización). En caso de quedar un remanente de aire, éste se llevará directamente a las salas. Se puede ver perfectamente la disposición de equipos y elementos en los planos.

Se utiliza una red de conductos rectangulares de fibra de vidrio tipo climaver, para facilitar el montaje. Los elementos terminales son rejillas de simple deflexión en falso techo marca KOOLAIR, modelo 20-45-V o rejillas lineales del mismo tipo que para el circuito de retorno.



Serie 20.2

3



Tabla de selección (rejillas de retorno)

Tipos	Q m³/s	V _e m/s	P _s Pa	NR	Dimensiones (mm)															
					100x100	150x150	200x200	250x250	300x300	350x350	400x400	450x450	500x500	600x600	800x800	1000x1000	1200x1200	1500x1500	1800x1800	2000x2000
90	13,9	1,9	3,5	12																
167	22	2,2	5,0	17																
194	25	2,5	6,8	21																
222	29	2,9	8,4	24																
250	33	3,3	11,3	27																
278	36	3,6	13,9	30																
417	43	4,3	19,3	36																
556	46	4,6	23,2	39																
684	42	4,2	19,4	38																
833	38	3,8	18,2	38																
1111	43	4,3	19,6	40																
1389	40	4,0	18,9	41																
1657	41	4,1	16,5	40																
1944	47	4,7	15,1	40																
2222	47	4,7	17,4	42																
2500	45	4,5	15,3	41																
2778	39	3,9	10,5	37																
4167	46	4,6	15,5	43																
5556	47	4,7	15,8	46																
8333	47	4,7	15,8	46																
11111	47	4,7	15,8	46																
13889	47	4,7	15,8	46																

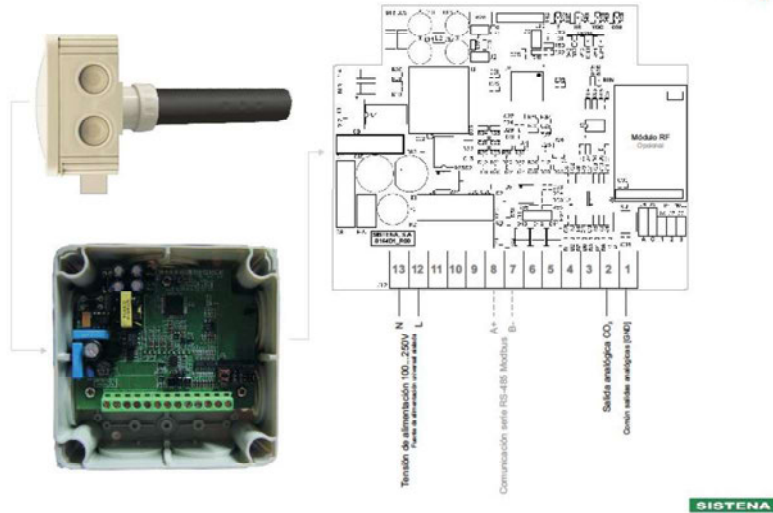
Tipos: 20-45-H, 20-45-H-O, 20-45-V, 20-45-V-O, 20-45-H-FF, 20-45-V-FF, 21-45-H, 21-45-V, 21-45-H-O, 21-45-V-O

Se filtrará el aire primario de ventilación con filtros F6+F8, según normativa.

El recuperador irá activado a través de una sonda de CO2 colocada en el conducto de expulsión de aire, a la entrada del recuperador. Marca SISTENA modelo S154 D.



Esquema de conexión Sonda MULTIPARAMÉTRICA S154D.LY-CO2_R00

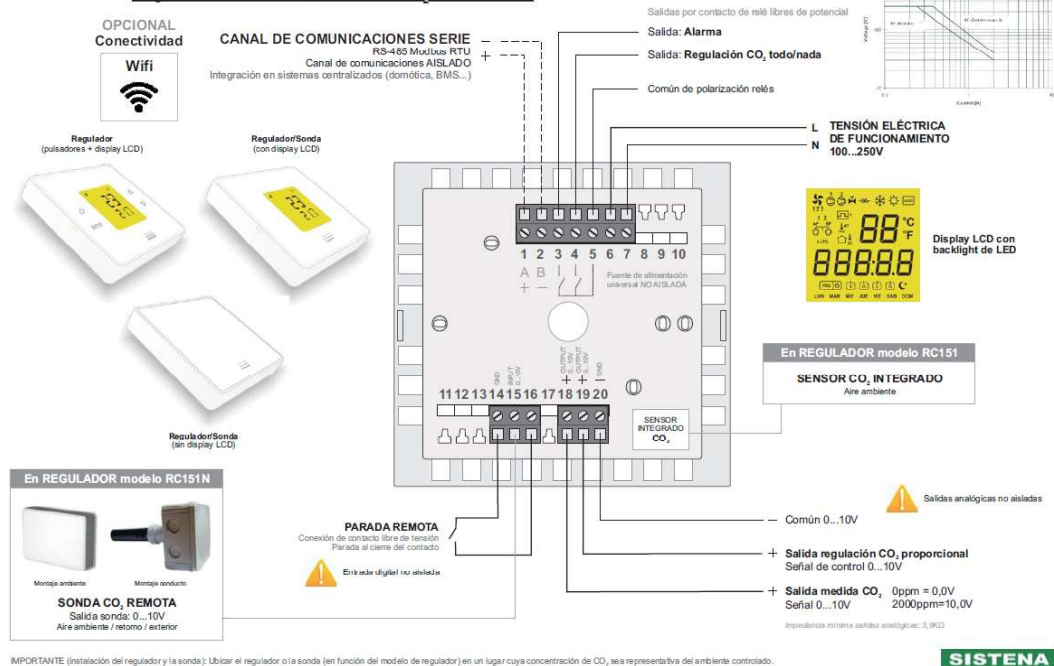


Controlada por un regulador con un display, ubicado según se puede ver en plano.

Esquema de conexión REGULADOR Sonda RC151_R06 (Regulador CO₂ CALIDAD DE AIRE)

Modelo **RC151N**: Regulador para conexión de sonda remota de CO₂ (sensor CO₂ NO integrado en el regulador)

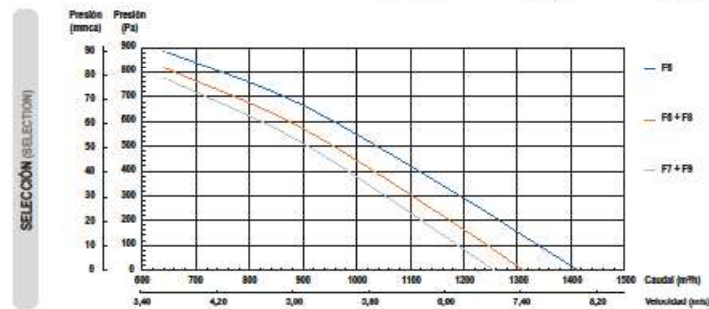
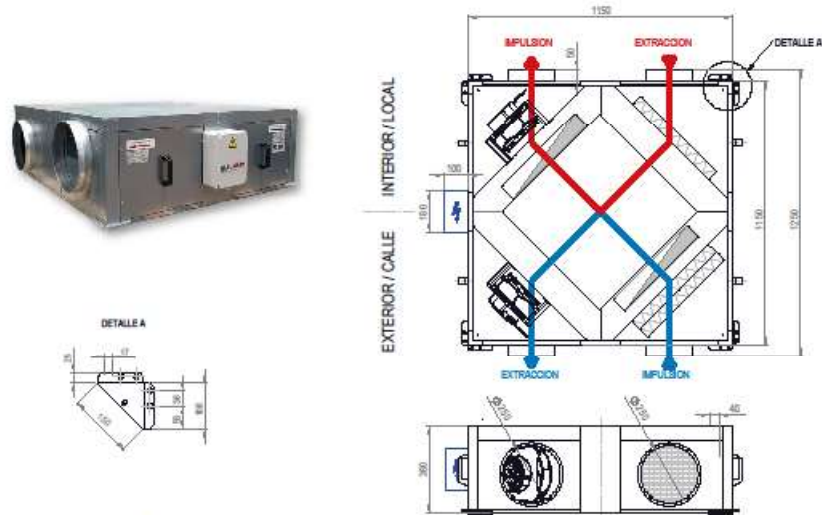
Modelo **RC151**: Regulador con sensor ambiente de CO₂ INTEGRADO



IMPORTANTE (instalación del regulador y la sonda): Ubicar el regulador o la sonda (en función del modelo de regulador) en un lugar cuya concentración de CO₂ sea representativa del ambiente controlado.



UR-1200-EC - H



VENTILADORES (FANS)					
IMPULSIÓN (IMPULSION)			EXTRACCIÓN (EXTRACTION)		
Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)	Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)
529 W	2,3 A	230V/I 50/60Hz	529 W	2,3 A	230V/I 50/60Hz

Dimensiones Filtros (Filter Dimensions)	470 x 235 x 48 mm.
Peso (Weight)	82 kg

Caudal nominal (Nominal Flow) - 1200 (m³/h)				
Temperatura aire tratado (Treated air temperature)		Eficiencia térmica (Thermal efficiency)		Capacidad (Capacity)
T (°C)	Hr. (°C)	Seca (%)	Húmeda (%)	(kW)
19,8	27,7	74,0	74,0	5,9

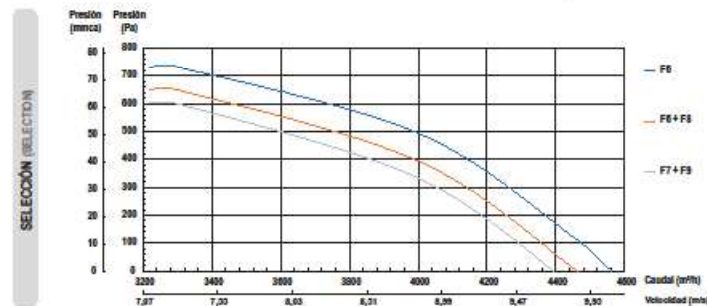
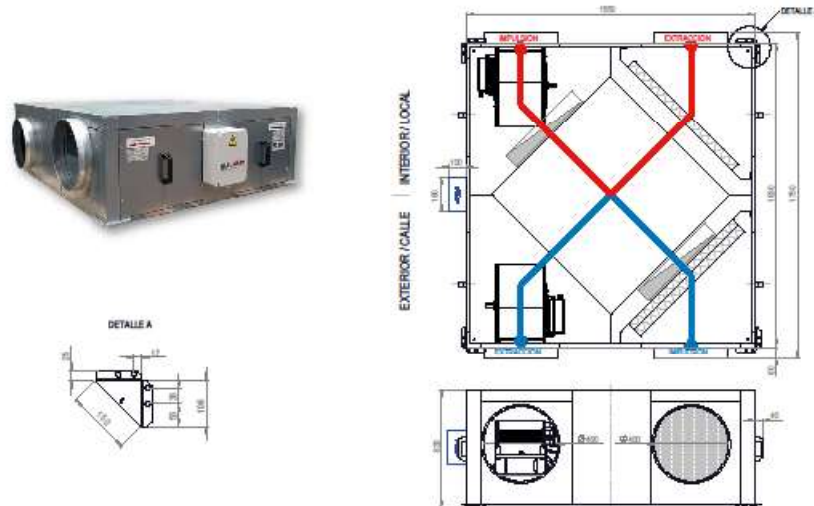
Código: 036021200

LUYMAR

Luymar se reserva el derecho a modificar los datos sin previo aviso (Luymar reserves the right to modify the data without prior notice)



UR-4200-EC - H



VENTILADORES (FANS)					
IMPULSIÓN (IMPULSION)			EXTRACCIÓN (EXTRACTION)		
Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)	Potencia (Power)	Intensidad (Intensity)	Tensión / Aisl / IP (Voltage / Insulation / IP)
2030 W	8,6 A	230V/I 50/60Hz	2030 W	8,6 A	230V/I 50/60Hz

Dimensiones Filtros (Filter Dimensions)	790 x 540 x 48 mm.
Peso (Weight)	270 kg

Caudal nominal (Nominal Flow) - 4300 (m³/h)				
Temperatura aire tratado (Treated air temperature)		Eficiencia térmica (Thermal efficiency)		Capacidad (Capacity)
T (°C)	Hr. (°C)	Seca (%)	Húmeda (%)	(kW)
19,9	26,7	74,7	74,7	21,5

Código: 036024200

LUYMAR

Luymar se reserva el derecho a modificar los datos sin previo aviso (Luymar reserves the right to modify the data without prior notice)

Compuertas De Regulación Manual

Para equilibrar el caudal necesario a cada evaporadora se ha previsto unas compuertas de regulación manual para toma de aire exterior. Marca KOOLAIR mod. CRR-M, que se ubica según se indica en planos. Deberá instalarse en el conducto y en zona accesible.



Compuertas

17



Datos técnicos

Tabla de datos técnicos. Nivel de potencia sonora y pérdida de carga.

Con la tabla siguiente, se obtiene el nivel de potencia sonora (en dB/Oct), a partir de una velocidad de paso de aire frontal y un grado de apertura de la compuerta (pérdida de carga en Pa).

Los datos de la tabla siguiente son para compuertas de un área de $0,1 \text{ m}^2$, para otras secciones es necesario aplicar el factor de corrección que se presenta en esta misma página.

SERIE CRR			RUIDO REGENERADO									
% abierta	V (m/s)	P _{cc} (Pa)	Bandas de octava (Hz) - Potencia sonora en dB									L _w - dB(A)
			50	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
100	6	2	55	56	57	50	44	44	38	37	52	
	8	3	64	64	60	58	52	52	45	45	60	
	10	4	70	71	67	61	59	58	51	51	66	
	12	6	75	76	72	69	64	63	56	56	71	
	15	10	81	82	78	76	70	70	62	62	78	
80	6	15	55	59	59	59	58	52	43	40	62	
	8	26	63	68	66	66	65	59	51	47	69	
	10	40	68	72	72	72	71	65	56	53	75	
	12	58	73	76	77	76	76	69	61	57	79	
	15	81	79	82	82	82	81	75	67	63	85	
60	3	48	50	58	58	64	67	60	48	40	71	
	4	85	57	63	65	71	74	67	56	47	78	
	5	132	62	68	71	76	79	73	62	52	83	
	6	191	67	73	75	81	84	77	66	57	87	
	7	260	70	75	78	84	88	81	70	60	91	
40	1	23	40	49	46	50	55	53	42	37	59	
	2	93	56	64	61	65	70	69	57	47	75	
	3	200	65	73	70	74	79	78	66	56	84	
	4	372	71	79	77	81	86	84	72	62	90	
	5	581	76	84	81	86	91	89	77	67	95	
20	0,5	37	37	42	40	44	44	47	44	40	52	
	1,0	146	53	59	57	60	61	64	61	56	69	
	1,5	325	63	69	67	70	71	74	71	66	79	
	2,0	585	70	76	74	77	78	81	78	73	86	
	2,5	914	75	81	79	83	83	86	83	78	91	

Valores de corrección del nivel de potencia sonora, para distintas secciones de compuerta

Área (m ²)	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	0,90	0,1	0,12	0,15	0,18	0,21
Corrección	-8	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+5

TAE RECUPERADOR COMUNES

Datos Generales

Impulsión

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	21,03	-65,46	-44,43				
2	21,03	175,33	196,36				
5	21,09	173,11	194,2				
6	21,09	162,87	183,97				
7	21,09	160,84	181,94				
8	21,09	150,6	171,7				
9	21,09	148,65	169,74				
10	21,09	144,22	165,32				
11	21,09	141,73	162,83				
12	21,09	134,5	155,6				
14	21,09	126,81	147,9				
13	21,09	134,04	155,13				
15	21,09	125,39	146,48				
16	21,09	120,96	142,06				
18	7,59	123,91	131,49				
26	19,72	112,53	132,24				
17	21,09	116,73	137,82				
19	7,59	123,6	131,19				
20	7,59	119,41	126,99				
22	7,59	114,88	122,46				
21	7,59	119,07	126,66				
25	7,59	0,01	7,59	640	7,59	0,01	
27	19,72	108,64	128,36				
28	19,72	101,51	121,23				
30	19,72	93,92	113,63				
29	19,72	101,05	120,77				
31	19,72	80,36	100,08				
32	18,45	81,56	100,01				
104	10,42	75,28	85,69				
37	14,02	54,73	68,75				
38	14,02	47	61,01				
43	9,6	0	9,6	540	9,6	0	
106	10,42	72,25	82,67				
105	10,42	74,77	85,18				
107	10,42	66,95	77,36				
108	10,42	60,93	71,35				
110	10,42	54,4	64,82				
109	10,42	60,42	70,84				
111	10,42	53,95	64,37				
112	10,42	47,93	58,35				
115	10,42	0	10,42	600	10,42	0	
3	21,03	174,69	195,72				
4	21,09	174,63	195,72				
116	3,49	175,23	178,72				
117	3,49	174,94	178,44				
118	3,49	172,83	176,32				
119	3,49	172,54	176,04	260,5	13,78	-0	162,26
39	14,02	45,94	59,96				
40	9,6	50,12	59,72				



44	6,94	43,21	50,15				
46	7,45	39,41	46,87				
58	4,91	41,86	46,77				
45	6,94	41,91	48,85				
47	7,45	37,56	45,01				
48	3,22	41,43	44,65				
56	0,85	37,37	38,23				
49	3,22	40,97	44,19				
50	1,43	42,61	44,04				
54	1,16	40,78	41,93				
51	1,43	41,28	42,71				
52	1,43	40,24	41,67				
53	1,43	40,09	41,52	125	13,95	-0	27,57
55	1,16	40,65	41,8	125	13,95	0	27,85
57	0,85	37,31	38,17	257,5	8,19	-0,01*	29,98
59	4,91	41,2	46,11				
60	4,91	38,4	43,31				
61	4,91	37,96	42,87	257,5	8,19	-0,01	34,68
77	9,6	32,56	42,16				
78	9,6	27,36	36,96				
80	9,6	21,75	31,35				
79	9,6	26,94	36,54				
81	9,6	21,03	30,63				
82	9,6	15,83	25,43				
84	9,6	10,21	19,81				
83	9,6	15,41	25,01				
85	9,6	9,8	19,4				
86	4,03	14,88	18,91				
90	8,56	4,5	13,06				
87	4,03	13,97	18				
88	4,03	11,32	15,35				
91	8,56	3,3	11,86				
92	5,95	5,77	11,72				
98	5,95	0,26	6,21				
93	5,95	5,26	11,2				
94	5,95	1,48	7,42				
97	5,95	0,66	6,61	255	5,95	0,66	
101	5,95	-0	5,95	255	5,95	0	
89	4,03	10,55	14,58	210	9	-0	5,58
35	14,82	66,78	81,6				
36	14,02	67,54	81,56				
62	1,26	66,86	68,12				
63	1,26	66,78	68,03	260,5	13,78	0,01	54,25
33	18,45	72,21	90,66				
34	14,82	75,65	90,47				
64	10,25	67,49	77,75				
66	10,25	61,44	71,69				
65	10,25	67,11	77,36				
67	10,25	58,97	69,22				
68	10,25	53,3	63,56				
69	10,25	53,06	63,31				
70	10,25	47,39	57,64				
73	9,6	43,56	53,16				
74	9,6	38,36	47,96				
76	9,6	32,74	42,34				
75	9,6	37,94	47,54				
71	10,25	46,94	57,19				
72	9,6	47,56	57,16				
102	0,57	47,3	47,86				
103	0,57	47,25	47,82	210	5,46	-0	42,36
23	7,59	114,81	122,39				
24	7,59	0,09	7,67				



113	10,42	47,84	58,26				
114	10,42	0,23	10,65				
95	5,95	0,97	6,92				
96	5,95	0,97	6,92				
99	5,95	0,13	6,08				
100	5,95	0,13	6,08				
41	9,6	48,92	58,52				
42	9,6	0,43	10,03				
120	21,03	-64,83	-43,8				
121	21,03	-60,42	-39,4				
124	21,03	-44,03	-23	3.996	-23	0*	
122	21,03	-55,33	-34,3				
123	21,03	-45,17	-24,14				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.996				-240,789
86	5	6		Codo		Imp./0,4853	3.735,5				10,238
88	7	8		Codo		Imp./0,4853	3.735,5				10,238
87	6	7	1,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93(*)	2,03
90	9	10		Codo		Imp./0,2098	3.735,5				4,425
89	8	9	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,955
92	11	12		Codo		Imp./0,3428	3.735,5				7,23
91	10	11	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	2,489
94	14	13		Codo		Imp./0,3428	-3.735,5				7,23
93	12	13	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	0,468
96	15	16		Codo		Imp./0,2098	3.735,5				4,425
95	14	15	1,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,417
98	17	18		Bifurcación T		Imp./0,8343	640				6,328
106	17	26		Bifurcación T		Imp./0,2828	3.095,5				5,575
97	16	17	3,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	4,237
100	19	20		Codo		Imp./0,553	640				4,194
99	18	19	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,303
102	22	21		Codo		Imp./0,553	-640				4,194
101	20	21	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,337
108	27	28		Codo		Imp./0,3617	3.095,5				7,132
107	26	27	3,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	3,886
110	30	29		Codo		Imp./0,3617	-3.095,5				7,132
109	28	29	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	0,461
112	31	32		Derivación T		Imp./0,0035	2.495,5				0,064
184	31	104		Derivación T		Imp./1,3806	600				14,382
111	30	31	11,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.095,5	600x250	414	5,73	13,56
118	37	38		Codo		Imp./0,5517	1.305				7,733
186	106	105		Codo		Imp./0,2414	-600				2,515
185	104	105	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,509
188	107	108		Codo		Imp./0,5777	600				6,018
187	106	107	4,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	5,304
190	110	109		Codo		Imp./0,5777	-600				6,018
189	108	109	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,509
192	111	112		Codo		Imp./0,5777	600				6,018
191	110	111	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,454
84	3	4		Derivación T		Imp./0	3.735,5				0
196	3	116		Derivación T		Imp./4,8704	260,5				17,001
83	2	3	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92	0,637
85	4	5	1,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0173	3.735,5	700x250	443	5,93	1,515
198	117	118		Codo		Imp./0,6058	260,5				2,115
197	116	117	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	260,5	200x150	189	2,41	0,283
199	118	119	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	260,5	200x150	189	2,41	0,286
120	39	40		Derivación T		Imp./0,0252	540				0,242
124	39	44		Derivación T		Imp./1,4146	765				9,812



119	38	39	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0196	1.305	300x250	299	4,83	1,055
126	45	46		Bifurcación T		Imp./0,2662	507,5				1,984
138	45	58		Bifurcación T		Imp./0,4237	257,5				2,081
125	44	45	1,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	765	250x250	273	3,4	1,295
128	47	48		Derivación T		Imp./0,1127	250				0,362
136	47	56		Derivación T		Imp./7,9532	257,5				6,782
127	46	47	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	507,5	200x200	219	3,52	1,859
130	49	50		Derivación T		Imp./0,105	125				0,15
134	49	54		Derivación T		Imp./1,9444	125				2,251
129	48	49	0,87	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	200x150	189	2,31	0,46
132	51	52		Codo		Imp./0,7284	125				1,041
131	50	51	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	125	150x150	164	1,54	1,325
133	52	53	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	125	150x150	164	1,54	0,152
135	54	55	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0281	125	100x250	169	1,39	0,132
137	56	57	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0259	257,5	150x400	260	1,19	0,06
140	59	60		Codo		Imp./0,5698	257,5				2,799
139	58	59	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	257,5	200x125	172	2,86	0,658
141	60	61	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	257,5	200x125	172	2,86	0,443
158	77	78		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
160	80	79		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
159	78	79	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
162	81	82		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
161	80	81	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,72
164	84	83		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
163	82	83	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
166	85	86		Derivación T		Imp./0,1199	210				0,484
170	85	90		Derivación T		Imp./0,7399	510				6,336
165	84	85	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,416
168	87	88		Codo		Imp./0,6566	210				2,648
167	86	87	1,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0251	210	150x150	164	2,59	0,916
172	91	92		Derivación T		Imp./0,024	255				0,143
178	91	98		Derivación T		Imp./0,9504	255				5,652
171	90	91	1,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0221	510	250x150	210	3,78	1,202
174	93	94		Codo		Imp./0,6359	255				3,781
173	92	93	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,513
169	88	89	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0251	210	150x150	164	2,59	0,772
116	35	36		Derivación T		Imp./0,0029	1.305				0,041
142	35	62		Derivación T		Imp./10,7314	260,5				13,486
117	36	37	11,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0196	1.305	300x250	299	4,83	12,816
143	62	63	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	260,5	200x250	244	1,45	0,083
114	33	34		Derivación T		Imp./0,0129	1.565,5				0,192
144	33	64		Derivación T		Imp./1,26	930				12,916
113	32	33	8,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0182	2.495,5	500x250	381	5,55	9,349
115	34	35	7,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.565,5	350x250	322	4,97	8,868
146	66	65		Codo		Imp./0,5528	-930				5,667
145	64	65	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,386
148	67	68		Codo		Imp./0,5528	930				5,667
147	66	67	2,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	2,47
150	69	70		Codo		Imp./0,5528	930				5,667
149	68	69	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,25
154	73	74		Codo		Imp./0,5413	720				5,197
156	76	75		Codo		Imp./0,5413	-720				5,197
155	74	75	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,419
157	76	77	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	0,184
152	71	72		Derivación T		Imp./0,0034	720				0,033
182	71	102		Derivación T		Imp./16,4479	210				9,328
151	70	71	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0205	930	250x250	273	4,13	0,447
153	72	73	3,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4	4,003
183	102	103	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	210	200x300	266	0,97	0,045
104	23	24		Obstáculo		Imp./	640				114,72
103	22	23	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,072
105	24	25	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	640	250x200	244	3,56	0,079



194	113	114		Obstáculo		Imp./	600				47,61
193	112	113	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,091
195	114	115	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	600	200x200	219	4,17	0,229
176	95	96		Obstáculo		Imp./	255				0
175	94	95	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,506
177	96	97	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,305
180	99	100		Obstáculo		Imp./	255				0
179	98	99	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,132
181	100	101	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	255	150x150	164	3,15	0,13
122	41	42		Obstáculo		Imp./	540				48,49
121	40	41	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	1,195
123	42	43	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	0,43
3	120	121		Codo		Asp./0,2096	-3.996				4,408
6	123	124	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	1,139
5	122	123		Codo		Asp./0,4833	-3.996				10,163
2	1	120	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	0,627
4	121	122	4,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	-3.996	750x250	457	5,92	5,095

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
119	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	260,5	13,78	3,33		34,05	350x150				
53	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	125	13,95	3,55		30,5	250x100				
55	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	125	13,95	3,55		30,5	250x100				
57	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	257,5	8,2	2,78		28,6	400x150				
61	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	257,5	8,2	2,78		28,6	400x150				
89	OFICE	Simple Deflex.H	210	9	2,72		28,2	500x100				
63	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	260,5	13,78	3,33		34,05	250x200				
103	OFICE	Simple Deflex.H	210	5,46	2,3		23,2	300x200				
124		Toma Aire Exterior	3.996	23	2		42	1366x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

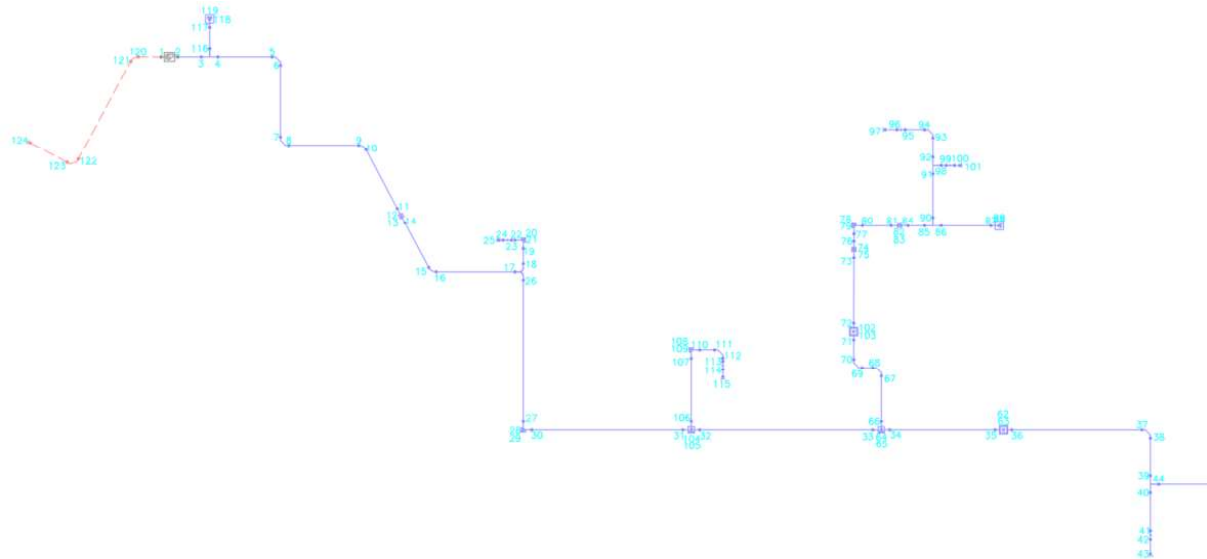
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 240,789

Caudal "Q" (m³/h) = 3.996

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (240,789 x 3.996) / (3600 x 0,83) = 322

Wesp = 290 W/(m³/s) Categoría SFP 0



EA RECUPERADOR COMUNES

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	21,03	6,39	27,42				
1	21,03	-247,8	-226,77				
6	21,03	-245,95	-224,92				
7	21,03	-235,79	-214,76				
16	20,69	-221,14	-200,45				
17	20,69	-211,05	-190,36				
18	20,69	-209,76	-189,07				
19	20,69	-202,63	-181,95				
21	20,69	-195,05	-174,36				
20	20,69	-202,17	-181,49				
22	20,69	-193,21	-172,52				
23	20,69	-183,12	-162,44				
24	20,69	-180,15	-159,47				



25	20,69	-173,03	-152,34				
27	20,69	-165,44	-144,76				
26	20,69	-172,57	-151,88				
50	9,31	-99,28	-89,97				
51	9,31	-94,39	-85,08				
53	9,31	-89,18	-79,87				
52	9,31	-94,07	-84,76				
54	9,31	-86,86	-77,55				
55	9,31	-81,43	-72,12				
56	9,31	-79,21	-69,9				
57	2,33	-66,65	-64,32				
61	8,58	-60,52	-51,94				
58	2,33	-66,53	-64,2				
59	2,33	-65,06	-62,73				
68	7,54	-42,69	-35,15				
69	7,54	-37,94	-30,4				
72	5,96	-30,5	-24,54				
73	5,96	-26,34	-20,38				
74	5,96	-25,19	-19,24				
75	5,96	-21,04	-15,08				
78	2,33	-13,08	-10,75				
79	2,33	-11,61	-9,28				
48	10,3	-102,96	-92,67				
49	9,31	-99,37	-90,06				
87	3	-102,9	-99,9				
88	3	-102,52	-99,52				
89	3	-100,68	-97,68				
76	5,96	-20,87	-14,91				
77	2,33	-14,08	-11,76				
81	0,76	-12,4	-11,64				
62	8,58	-58,76	-50,18				
63	8,58	-53,93	-45,35				
65	8,58	-48,76	-40,18				
64	8,58	-53,6	-45,02				
66	8,58	-47,73	-39,15				
67	7,54	-43,9	-36,36				
85	0,76	-44,12	-43,36				
70	7,54	-36,27	-28,73				
71	5,96	-31,62	-25,66				
83	0,76	-30,29	-29,53				
14	19,49	-221,37	-201,87				
15	20,69	-221,35	-200,67				
151	0,64	-218,69	-218,05				
8	21,03	-233,72	-212,69				
9	19,49	-230,94	-211,45				
153	0,64	-230,78	-230,15				
28	20,69	-164,5	-143,81				
29	19,06	-161,55	-142,49				
149	0,64	-161,62	-160,98				
32	16,95	-153,67	-136,72				
33	15,49	-151	-135,52				
141	0,64	-151,43	-150,79				
34	15,49	-147,15	-131,66				
35	16,33	-146,85	-130,51				
139	0,64	-145,15	-144,52				
36	16,33	-142,71	-126,38				
37	14,78	-139,89	-125,11				
137	0,64	-140,58	-139,94				
38	14,78	-136,15	-121,36				
39	15,62	-135,78	-120,16				
135	0,64	-134,27	-133,63				
40	15,62	-131,66	-116,04				



41	13,98	-128,68	-114,7				
133	0,64	-129,65	-129,01				
44	9,39	-114,86	-105,47				
45	9,78	-113,86	-104,08				
93	0,64	-113,9	-113,26				
46	9,78	-110,67	-100,89				
47	10,3	-109,6	-99,3				
91	0,64	-109,61	-108,97				
42	13,98	-127,04	-113,05				
43	9,39	-116,17	-106,78				
95	6,11	-116,42	-110,31				
102	6,11	-104,4	-98,29				
103	6,11	-100,58	-94,47				
104	6,11	-99,86	-93,75				
105	5,28	-96,53	-91,25				
129	3,75	-98,06	-94,31				
110	2,44	-88,61	-86,17				
111	2,44	-86,71	-84,27				
130	3,75	-98,02	-94,27				
131	3,75	-96,01	-92,26				
101	6,11	-104,65	-98,55				
100	6,11	-107,82	-101,71				
98	6,11	-111,19	-105,08				
99	6,11	-108,02	-101,91				
97	6,11	-113,06	-106,95				
96	6,11	-116,22	-110,11				
92	0,64	-109,56	-108,92	148,42	-6,88	-0,01	102,04
94	0,64	-113,85	-113,21	148,42	-6,88	-0	106,33
132	3,75	-95,43	-91,68	337,5	-5,3	0	86,38
134	0,64	-129,59	-128,96	148,42	-6,88	-0	122,08
136	0,64	-134,22	-133,58	148,42	-6,88	-0,01	126,7
138	0,64	-140,52	-139,89	148,42	-6,88	0	133,01
140	0,64	-145,1	-144,46	148,42	-6,88	-0,01	137,58
142	0,64	-151,38	-150,74	148,42	-6,88	-0	143,86
150	0,64	-161,57	-160,93	148,42	-6,88	-0,01	154,05
152	0,64	-218,64	-218	148,42	-6,88	-0	211,12
154	0,64	-230,73	-230,1	148,42	-6,88	0	223,22
90	3	-100,43	-97,43	241,44	-18,2	0	79,23
60	2,33	-65,02	-62,69	212,71	-9,24	-0	53,45
86	0,76	-44,06	-43,3	212,71	-9,24	0	34,06
84	0,76	-30,23	-29,47	212,71	-9,24	0	20,23
82	0,76	-12,34	-11,58	212,71	-9,24	1,05*	3,38
80	2,33	-11,57	-9,24	212,71	-9,24	0	
115	2,44	-82,84	-80,39				
114	2,44	-84,32	-81,88				
116	2,44	-82,33	-79,89				
117	2,44	-80,84	-78,4				
118	2,44	-80,56	-78,12	181,6	-6,78	-0	71,34
112	2,44	-86	-83,56				
113	2,44	-84,51	-82,07				
106	5,28	-96,43	-91,15				
107	4,99	-94,58	-89,59				
123	1,29	-95,58	-94,29				
125	1,29	-94,67	-93,39				
124	1,29	-95,48	-94,19				
126	1,29	-94,56	-93,27				
127	1,29	-93,76	-92,47				
128	1,29	-93,73	-92,44	148,42	-6,88	-0	85,56
30	19,06	-160,04	-140,98				
31	16,95	-156,21	-139,25				
143	3,72	-160,52	-156,8				
145	3,72	-157,77	-154,05				



144	3,72	-160,24	-156,52				
146	3,72	-155,79	-152,06				
147	3,72	-153,32	-149,6				
148	3,72	-152,89	-149,17	201,75	-12,65	-0	136,52
108	4,99	-94,13	-89,14				
109	2,44	-88,69	-86,25				
119	3,75	-86,58	-82,83				
120	3,75	-86,53	-82,78				
121	3,75	-84,52	-80,77				
122	3,75	-83,94	-80,19	337,5	-5,3	0	74,89
3	21,03	5,37	26,4				
4	21,03	3,03	24,06				
5	21,03	1,97	23	3.996	23	0*	
10	19,49	-230,31	-210,81				
11	19,49	-227,2	-207,71				
12	19,49	-226,2	-206,71				
13	19,49	-223,09	-203,6				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.995,96				-254,188
2	2	3	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92(*)	1,023
6	6	7		Codo		Asp./0,4833	3.995,96				10,163
5	1	6	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	3.995,96	750x250	457	5,92	1,844
16	16	17		Codo		Asp./0,4877	3.699,12				10,087
18	18	19		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
17	17	18	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	1,291
20	21	20		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
19	19	20	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	0,46
22	22	23		Codo		Asp./0,4877	3.699,12				10,087
21	21	22	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	1,84
24	24	25		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
23	23	24	2,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	2,97
26	27	26		Codo		Asp./0,3444	3.699,12				7,124
25	25	26	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87	0,46
60	50	51		Codo		Asp./0,5253	1.063,55				4,891
62	53	52		Codo		Asp./0,5253	1.063,55				4,891
61	51	52	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	0,316
64	54	55		Codo		Asp./0,5837	1.063,55				5,434
63	53	54	2,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	2,321
66	56	57		Derivación T		Asp./2,4	-212,71				5,586
70	56	61		Derivación T		Asp./2,0942	-850,84				17,968
65	55	56	2,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94	2,213
68	58	59		Codo		Asp./0,6304	-212,71				1,467
67	57	58	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,118



78	68	69		Codo		Asp./0,629	-638,13					4,743
82	72	73		Codo		Asp./0,6978	-425,42					4,158
84	74	75		Codo		Asp./0,6978	-425,42					4,158
83	73	74	1,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		1,143
88	78	79		Codo		Asp./0,6304	-212,71					1,467
58	48	49		Derivación T		Asp./0,2804	1.063,55					2,611
96	48	87		Derivación T		Asp./-2,4124	-241,44					-7,234
59	49	50	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0202	1.063,55	300x250	299	3,94		0,085
98	88	89		Codo		Asp./0,6132	-241,44					1,839
97	87	88	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-241,44	200x150	189	2,24		0,382
86	76	77		Derivación T		Asp./1,3568	-212,71					3,158
90	76	81		Derivación T		Asp./4,312	-212,71					3,277
85	75	76	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		0,165
87	77	78	2,54	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97		1,005
72	62	63		Codo		Asp./0,5637	-850,84					4,836
71	61	62	2,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		1,755
74	65	64		Codo		Asp./0,5637	850,84					4,836
73	63	64	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		0,328
76	66	67		Derivación T		Asp./0,3698	-638,13					2,788
94	66	85		Derivación T		Asp./-5,5319	-212,71					-4,204
75	65	66	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-850,84	250x250	273	3,78		1,03
77	67	68	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-638,13	250x200	244	3,55		1,218
80	70	71		Derivación T		Asp./0,5147	-425,42					3,067
92	70	83		Derivación T		Asp./-1,0584	-212,71					-0,804
79	69	70	2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-638,13	250x200	244	3,55		1,676
81	71	72	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-425,42	250x150	210	3,15		1,122
14	14	15		Derivación T		Asp./0,0582	3.699,12					1,203
78	14	151		Derivación T		Asp./-25,385	-148,42					-16,18
15	15	16	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87		0,219
8	8	9		Derivación T		Asp./0,0641	3.847,54					1,25
80	8	153		Derivación T		Asp./-27,3812	-148,42					-17,453
7	7	8	1,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0172	3.995,96	750x250	457	5,92		2,067
28	28	29		Derivación T		Asp./0,0697	-3.550,7					1,328
76	28	149		Derivación T		Asp./-26,936	-148,42					-17,169
27	27	28	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	3.699,12	700x250	443	5,87		0,943
32	32	33		Derivación T		Asp./0,0776	3.200,53					1,202
68	32	141		Derivación T		Asp./-22,0777	-148,42					-14,072
34	34	35		Derivación T		Asp./0,0704	3.052,11					1,149
66	34	139		Derivación T		Asp./-20,1642	-148,42					-12,853
33	33	34	4,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	3.200,53	700x250	443	5,08		3,852
36	36	37		Derivación T		Asp./0,086	2.903,69					1,271
64	36	137		Derivación T		Asp./-21,267	-148,42					-13,556
35	35	36	4,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	3.052,11	650x250	429	5,22		4,132
38	38	39		Derivación T		Asp./0,0774	2.755,27					1,209
62	38	135		Derivación T		Asp./-19,2489	-148,42					-12,269
37	37	38	4,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0179	2.903,69	650x250	429	4,96		3,747
40	40	41		Derivación T		Asp./0,0963	2.606,85					1,346
60	40	133		Derivación T		Asp./-20,3404	-148,42					-12,965



39	39	40	4,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	2.755,27	600x250	414	5,1	4,112
44	44	45		Derivación T		Asp./0,1423	1.453,41				1,391
49	44	93		Derivación T		Asp./-12,222	-148,42				-7,79
46	46	47		Derivación T		Asp./0,1542	1.304,99				1,588
47	46	91		Derivación T		Asp./-12,686	-148,42				-8,086
45	45	46	4,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	1.453,41	400x250	343	4,04	3,19
57	47	48	8,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	1.304,99	350x250	322	4,14	6,634
42	42	43		Derivación T		Asp./0,6681	1.601,83				6,27
51	42	95		Derivación T		Asp./0,4489	1.005,02				2,742
41	41	42	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0181	2.606,85	600x250	414	4,83	1,643
43	43	44	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	1.601,83	450x250	363	3,96	1,314
52	95	96	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,198
54	97	98	3,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	1,871
56	99	100	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,198
59	102	103		Codo		Asp./0,6259	1.005,02				3,823
58	101	102	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,256
114	104	105		Derivación T		Asp./0,4726	-667,52				2,496
138	104	129		Derivación T		Asp./-0,1503	-337,5				-0,564
113	103	104	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0206	1.005,02	350x250	322	3,19	0,718
120	110	111		Codo		Asp./0,7779	-181,6				1,9
140	130	131		Codo		Asp./0,5357	-337,5				2,009
139	129	130	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,04
57	101	100		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
55	98	99		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
53	97	96		Codo		Asp./0,5184	1.005,02				3,166
48	91	92	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
50	93	94	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
141	131	132	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,586
61	133	134	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
63	135	136	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
65	137	138	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
67	139	140	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
69	141	142	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
77	149	150	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
79	151	152	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
81	153	154	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0284	-148,42	200x200	219	1,03	0,051
99	89	90	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0249	-241,44	200x150	189	2,24	0,249
69	59	60	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,04
95	85	86	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
93	83	84	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
91	81	82	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0267	-212,71	150x350	245	1,13	0,057
89	79	80	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0256	-212,71	200x150	189	1,97	0,04
124	115	114		Codo		Asp./0,6087	181,6				1,487
126	116	117		Codo		Asp./0,6087	-181,6				1,487
125	115	116	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-181,6	200x125	172	2,02	0,505
127	117	118	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-181,6	200x125	172	2,02	0,283
122	112	113		Codo		Asp./0,6087	-181,6				1,487



123	114	113	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	181,6	200x125	172	2,02	0,188
121	112	111	1,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	181,6	200x125	172	2,02	0,712
116	106	107		Derivación T		Asp./0,3118	-519,1				1,556
132	106	123		Derivación T		Asp./-2,4375	-148,42				-3,143
115	105	106	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-667,52	250x250	273	2,97	0,105
134	125	124		Codo		Asp./0,6229	148,42				0,803
133	123	124	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,103
136	126	127		Codo		Asp./0,6229	-148,42				0,803
135	125	126	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,117
137	127	128	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0274	-148,42	225x125	181	1,47	0,026
30	30	31		Derivación T		Asp./0,1022	-				1,733
70	30	143		Derivación T		Asp./-4,2498	-201,75				-15,819
29	29	30	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.550,7	700x250	443	5,64	1,503
31	31	32	2,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-	700x250	443	5,32	2,533
72	145	144		Codo		Asp./0,6627	201,75				2,467
71	143	144	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	0,287
74	146	147		Codo		Asp./0,6627	-201,75				2,467
73	145	146	2,76	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	1,984
75	147	148	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-201,75	150x150	164	2,49	0,431
118	108	109		Derivación T		Asp./1,1848	-181,6				2,894
128	108	119		Derivación T		Asp./1,6843	-337,5				6,316
117	107	108	0,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0223	-519,1	250x200	244	2,88	0,45
119	109	110	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0026	-181,6	200x125	172	2,02	0,08
130	120	121		Codo		Asp./0,5357	-337,5				2,009
129	119	120	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,046
131	121	122	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-337,5	300x125	207	2,5	0,586
3	3	4		Codo		Imp./0,1111	3.996				2,337
4	4	5	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0172	3.996	750x250	457	5,92	1,059
10	10	11		Codo		Asp./0,1594	-				3,108
9	9	10	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	0,632
12	12	13		Codo		Asp./0,1594	-				3,108
11	11	12	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	0,998
13	13	14	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0173	-	750x250	457	5,7	1,728

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
92	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
94	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
132	OFICE	Simple Deflex.H	337,5	5,3	2,36		24,62	350x250				
134	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
136	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
138	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
140	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
142	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
150	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				



152	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
154	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
90	C.T. 04	Simple Deflex.H	241,44	18,2	4,05		36,97	400x100				
60	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
86	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
84	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
82	AULA COMUNES 2	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
80	AULA COMUNES 1	Simple Deflex.H	212,71	9,24	2,75		28,53	350x150				
118	ARCHIVO	Simple Deflex.H	181,6	6,78	2,34		24,42	350x150				
128	SALA DE ESPERA Y DISTRIBUIDOR	Simple Deflex.H	148,42	6,88	2,47		24,65	200x200				
148	C.T. 01	Simple Deflex.H	201,75	12,64	3,33		32,21	400x100				
122	OFICE	Simple Deflex.H	337,5	5,3	2,36		24,62	350x250				
5		Expulsión Aire	3.996	23	2		42	1366x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

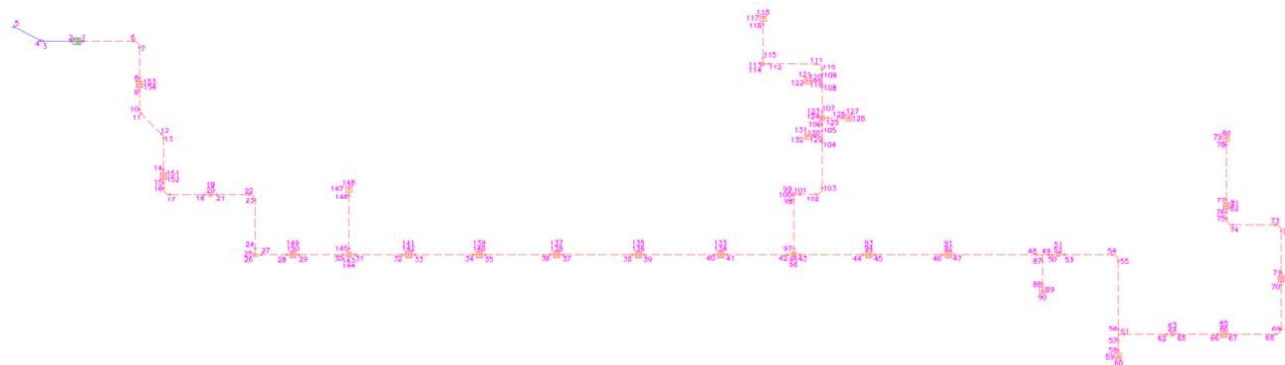
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 254,188

Caudal "Q" (m³/h) = 3.995,96

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (254,188 x 3.995,96) / (3600 x 0,83) = 340

Wesp = 306 W/(m³/s) Categoría SFP 1



TAE RECUPERADOR SEPE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0



Comunidad
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	20,78	153,58	174,36				
1	20,78	-84,04	-63,26				
168	20,78	-83,44	-62,66				
169	20,78	-73,32	-52,53				
3	20,78	147,74	168,53				
4	19,65	148,82	168,47				
130	11,85	140,51	152,36				
5	19,65	143,58	163,24				
6	19,65	136,6	156,26				
8	19,65	129,18	148,83				
7	19,65	136,16	155,81				
129	2,4	-0	2,4	135	2,4	0	
91	1,58	0	1,58	109,5	1,58	0	
81	1,76	0,01	1,77	115,5	1,76	0,01	
141	8,9	102,84	111,74				
142	8,9	97,36	106,26				
143	8,9	95,22	104,12				
144	8,9	89,74	98,64				
148	2,29	88,45	90,74				
152	2,29	88,45	90,74				
147	6,37	86,07	92,44				
151	2,29	0,01	2,3	132	2,29	0,01	
155	2,29	0,01	2,31	132	2,29	0,01	
21	15,95	82,04	97,99				
22	15,95	73,39	89,33				
23	15,95	70,31	86,26				
24	16,85	69,41	86,26				
112	0,94	71,15	72,09				
39	10,18	54,94	65,12				
40	14,8	50,32	65,12				
92	0,54	55,31	55,85				
43	12,04	51,3	63,35				
44	12,04	44,77	56,82				
46	12,04	37,8	49,84				
45	12,04	44,33	56,37				
47	12,04	37,01	49,05				
48	12,04	30,48	42,52				
50	12,04	23,5	35,55				
49	12,04	30,03	42,07				
53	9,6	26,1	35,7				
54	9,6	26,1	35,7				
74	0,54	26,42	26,96				
55	9,6	22,02	31,62				
56	6,67	24,79	31,46				
72	0,54	22,34	22,88				
57	6,67	23,35	30,01				
58	6,67	19,52	26,18				
60	6,67	15,28	21,95				
59	6,67	19,11	25,77				
61	6,67	14,7	21,37				
62	6,67	10,88	17,54				
64	6,67	6,64	13,3				
63	6,67	10,46	17,13				
65	6,67	6,12	12,79				
66	1,67	10,52	12,19				



70	0,54	6,18	6,72				
67	1,67	10,14	11,81				
68	1,67	9,06	10,72				
25	16,85	66,98	83,84				
26	18,06	65,78	83,84				
106	0,94	67,86	68,8				
27	18,06	62,37	80,43				
28	14,49	65,75	80,24				
100	0,94	63,06	64				
29	14,49	63,45	77,94				
30	15,4	62,54	77,94				
94	0,94	63,81	64,75				
69	1,67	8,91	10,57	180	6,66	-0,01	3,92
71	0,54	6,13	6,68	180	6,66	0,02	
73	0,54	22,3	22,84	180	6,66	-0,01	16,19
75	0,54	26,38	26,92	180	6,66	-0,01	20,27
93	0,54	55,27	55,81	180	6,66	-0,01	49,16
96	0,94	63,09	64,02				
95	0,94	63,76	64,69				
97	0,94	63,07	64,01				
98	0,94	62,4	63,34				
99	0,94	62,38	63,32	180	10,24	-0,01	53,09
102	0,94	62,33	63,27				
101	0,94	63	63,94				
103	0,94	62,31	63,25				
104	0,94	61,64	62,58				
105	0,94	61,63	62,57	180	10,24	-0,01	52,34
108	0,94	67,14	68,07				
107	0,94	67,81	68,74				
109	0,94	67,13	68,06				
110	0,94	66,46	67,39				
111	0,94	66,44	67,38	180	10,24	-0,01	57,15
114	0,94	70,42	71,36				
113	0,94	71,09	72,03				
115	0,94	70,41	71,35				
116	0,94	69,74	70,68				
117	0,94	69,72	70,66	180	10,24	-0,01	60,43
31	15,4	60,01	75,41				
32	0,94	71,44	72,38				
38	10,18	55,06	65,24				
33	0,94	70,81	71,75				
34	0,94	70,07	71,01				
35	0,94	69,94	70,88				
36	0,94	69,2	70,14				
37	0,94	69,07	70,01	70,5	0,8	-0,01	69,22
77	7,59	21,42	29,01				
78	1,76	26,51	28,27				
82	3,92	19,78	23,7				
83	3,92	19,09	23,01				
84	3,92	16,28	20,2				
85	3,92	16,19	20,11				
86	3,92	13,66	17,58				
87	3,92	13,25	17,16	172,5	2,31	-0,03*	14,88
145	8,9	89,43	98,33				
146	6,37	91,82	98,19				
156	0,44	89,79	90,23				
139	11,85	100,37	112,23				
140	8,9	103,16	112,07				
160	0,44	101	101,44				
157	0,44	89,66	90,1				
158	0,44	89,32	89,75				
159	0,44	89,25	89,69	48	0,8	0,02	88,87



9	19,65	127,46	147,11				
10	19,65	117,62	137,27				
11	19,65	116,5	136,15				
12	19,65	109,52	129,17				
14	19,65	102,09	121,74				
13	19,65	109,07	128,72				
15	19,65	101,88	121,53				
16	10,42	110,44	120,86				
20	15,95	83,32	99,27				
118	2,4	80,28	82,68				
119	2,4	77,25	79,65				
120	2,4	75,63	78,03				
122	2,4	73,8	76,2				
121	2,4	75,42	77,82				
123	2,4	70,69	73,09				
124	2,4	69,07	71,47				
126	2,4	67,24	69,64				
125	2,4	68,86	71,26				
41	14,8	48,33	63,13				
42	12,04	51,53	63,58				
88	1,58	52,38	53,96				
51	12,04	23,22	35,26				
52	9,6	26,28	35,88				
76	7,59	22,72	30,3				
19	10,42	0,02	10,44	1.125	10,42	0,02	
79	1,76	26,37	28,13				
80	1,76	0,07	1,83				
89	1,58	52,17	53,75				
90	1,58	0,07	1,65				
17	10,42	110,22	120,64				
18	10,42	0,15	10,57				
127	2,4	63,86	66,26				
128	2,4	0,11	2,51				
153	2,29	87,78	90,08				
154	2,29	0,17	2,47				
149	2,29	87,87	90,16				
150	2,29	0,11	2,4				
131	11,85	131,84	143,69				
132	11,85	124,71	136,57				
134	11,85	116,76	128,61				
133	11,85	123,89	135,74				
135	11,85	116,59	128,44				
136	11,85	109,46	121,31				
138	11,85	101,5	113,36				
137	11,85	108,63	120,49				
161	0,44	100,99	101,43				
162	0,44	100,64	101,08				
163	0,44	100,61	101,05				
164	0,44	100,27	100,7				
165	0,44	100,26	100,69				
166	0,44	99,91	100,34				
167	0,44	99,84	100,28	48	0,8	0,02	99,46
170	20,78	-70,84	-50,05				
171	20,78	-60,71	-39,93				
172	20,78	-59,3	-38,51				
173	20,78	-49,17	-28,39				
174	20,78	-47,76	-26,98				
175	20,78	-45,29	-24,5				
176	20,78	-43,78	-23	3.708	-23	0*	

Resultados Ramas:



Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.708				-237,622
3	168	169		Codo		Asp./0,4871	-3.708				10,124
2	1	168	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89(*)	0,6
41	3	4		Derivación T		Imp./0,0029	3.348				0,057
167	3	130		Derivación T		Imp./1,364	360				16,166
40	2	3	5,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	5,839
43	5	6		Codo		Imp./0,3552	3.348				6,981
42	4	5	4,68	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	5,231
45	8	7		Codo		Imp./0,3552	-3.348				6,981
44	6	7	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,447
179	141	142		Codo		Imp./0,6152	312				5,477
181	143	144		Codo		Imp./0,6152	312				5,477
180	142	143	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	2,14
185	147	148		Bifurcación T		Imp./0,7407	132				1,7
189	147	152		Bifurcación T		Imp./0,7407	132				1,7
59	21	22		Codo		Imp./0,5429	2.088				8,658
61	23	24		Derivación T		Imp./0	1.908				0
149	23	112		Derivación T		Imp./15,1189	180				14,174
60	22	23	2,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.088	450x250	363	5,16	3,073
77	39	40		Derivación T		Imp./0	1.117,5				0
129	39	92		Derivación T		Imp./17,0221	180				9,264
81	43	44		Codo		Imp./0,5422	1.008				6,529
83	46	45		Codo		Imp./0,5422	-1.008				6,529
82	44	45	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,448
85	47	48		Codo		Imp./0,5422	1.008				6,529
84	46	47	0,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,789
87	50	49		Codo		Imp./0,5422	-1.008				6,529
86	48	49	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48	0,448
91	53	54		Derivación T		Imp./0	540				0
111	53	74		Derivación T		Imp./16,0524	180				8,736
93	55	56		Derivación T		Imp./0,024	360				0,16
109	55	72		Derivación T		Imp./16,0524	180				8,736
92	54	55	3,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0219	540	250x150	210	4	4,078
95	57	58		Codo		Imp./0,5741	360				3,827
94	56	57	1,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	1,448
97	60	59		Codo		Imp./0,5741	-360				3,827
96	58	59	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,411
99	61	62		Codo		Imp./0,5741	360				3,827
98	60	61	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,576
101	64	63		Codo		Imp./0,5741	-360				3,827
100	62	63	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,411
103	65	66		Derivación T		Imp./0,36	180				0,6
107	65	70		Derivación T		Imp./11,1475	180				6,067
102	64	65	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0232	360	200x150	189	3,33	0,517
105	67	68		Codo		Imp./0,65	180				1,083
104	66	67	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0265	180	200x150	189	1,67	0,382
63	25	26		Derivación T		Imp./0	1.728				0
143	25	106		Derivación T		Imp./16,0374	180				15,035
62	24	25	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0187	1.908	400x250	343	5,3	2,425
65	27	28		Derivación T		Imp./0,013	1.548				0,188
137	27	100		Derivación T		Imp./17,5262	180				16,431
64	26	27	2,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.728	350x250	322	5,49	3,41
67	29	30		Derivación T		Imp./0	1.368				0
131	29	94		Derivación T		Imp./14,0651	180				13,186
66	28	29	2,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.548	350x250	322	4,91	2,3
106	68	69	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0265	180	200x150	189	1,67	0,147
108	70	71	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
110	72	73	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
112	74	75	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042
130	92	93	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0278	180	150x350	245	0,95	0,042



133	96	95		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
132	94	95	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
135	97	98		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
134	96	97	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,017
136	98	99	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
139	102	101		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
138	100	101	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
141	103	104		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
140	102	103	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,016
142	104	105	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
145	108	107		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
144	106	107	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
147	109	110		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
146	108	109	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,01
148	110	111	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
151	114	113		Codo		Imp./0,7156	-180				0,671
150	112	113	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,058
153	115	116		Codo		Imp./0,7156	180				0,671
152	114	115	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,013
154	116	117	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	180	200x200	219	1,25	0,014
69	31	32		Derivación T		Imp./3,2082	70,5				3,024
75	31	38		Derivación T		Imp./0,9986	1.297,5				10,166
68	30	31	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0195	1.368	300x250	299	5,07	2,53
76	38	39	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.297,5	350x250	322	4,12	0,126
71	33	34		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
70	32	33	2,42	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,633
73	35	36		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
72	34	35	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,136
74	36	37	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,131
115	77	78		Derivación T		Imp./0,421	115,5				0,74
119	77	82		Derivación T		Imp./1,355	172,5				5,31
121	83	84		Codo		Imp./0,7173	172,5				2,811
120	82	83	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,686
123	85	86		Codo		Imp./0,6456	172,5				2,53
122	84	85	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,091
124	86	87	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0258	172,5	150x125	150	2,56	0,418
183	145	146		Derivación T		Imp./0,0215	264				0,137
193	145	156		Derivación T		Imp./18,5414	48				8,101
182	144	145	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	0,313
184	146	147	4,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0241	264	150x150	164	3,26	5,752
177	139	140		Derivación T		Imp./0,0178	312				0,158
197	139	160		Derivación T		Imp./24,6853	48				10,785
178	140	141	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	312	150x150	164	3,85	0,33
195	157	158		Codo		Imp./0,8	48				0,35
194	156	157	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85	0,128
196	158	159	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85	0,067
47	9	10		Codo		Imp./0,5007	3.348				9,84
46	8	9	1,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	1,716
49	11	12		Codo		Imp./0,3552	3.348				6,981
48	10	11	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	1,119
51	14	13		Codo		Imp./0,3552	-3.348				6,981
50	12	13	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,447
53	15	16		Deriv. T Doble		Imp./0,0649	1.125				0,676
57	15	20		Deriv. T Doble		Imp./1,3964	2.088				22,269
155	15	118		Deriv. T Doble		Imp./16,1878	135				38,851
52	14	15	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.348	650x250	429	5,72	0,209
58	20	21	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0186	2.088	450x250	363	5,16	1,273
157	119	120		Codo		Imp./0,6747	135				1,619
159	122	121		Codo		Imp./0,6747	-135				1,619
158	120	121	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2	0,215
161	123	124		Codo		Imp./0,6747	135				1,619
160	122	123	5,78	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2	3,105



163	126	125		Codo		Imp./0,6747	-135					1,619
162	124	125	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		0,215
156	118	119	5,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		3,031
79	41	42		Derivación T		Imp./-0,0369	1.008					-0,444
125	41	88		Derivación T		Imp./5,8117	109,5					9,176
78	40	41	1,46	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.117,5	250x250	273	4,97		1,985
80	42	43	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48		0,23
89	51	52		Derivación T		Imp./-0,0645	720					-0,619
113	51	76		Derivación T		Imp./0,6532	288					4,955
88	50	51	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.008	250x250	273	4,48		0,288
90	52	53	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	720	250x200	244	4		0,179
117	79	80		Obstáculo		Imp./	115,5					26,3
116	78	79	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	115,5	150x125	150	1,71		0,142
118	80	81	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,028	115,5	150x125	150	1,71		0,062
127	89	90		Obstáculo		Imp./	109,5					52,1
126	88	89	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0284	109,5	150x125	150	1,62		0,207
128	90	91	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0284	109,5	150x125	150	1,62		0,068
55	17	18		Obstáculo		Imp./	1.125					110,07
54	16	17	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17		0,219
56	18	19	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17		0,13
165	127	128		Obstáculo		Imp./	135					63,75
164	126	127	6,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		3,379
166	128	129	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	135	150x125	150	2		0,112
191	153	154		Obstáculo		Imp./	132					87,61
190	152	153	1,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,664
192	154	155	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,159
187	149	150		Obstáculo		Imp./	132					87,76
186	148	149	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,577
188	150	151	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0272	132	150x125	150	1,96		0,105
114	76	77	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	288	150x150	164	3,56		1,295
169	131	132		Codo		Imp./0,6016	360					7,13
168	130	131	4,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		8,665
171	134	133		Codo		Imp./0,6016	-360					7,13
170	132	133	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,826
173	135	136		Codo		Imp./0,6016	360					7,13
172	134	135	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,168
175	138	137		Codo		Imp./0,6016	-360					7,13
174	136	137	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		0,826
176	138	139	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0229	360	150x150	164	4,44		1,131
199	161	162		Codo		Imp./0,8	48					0,35
198	160	161	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,009
201	163	164		Codo		Imp./0,8	48					0,35
200	162	163	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,03
203	165	166		Codo		Imp./0,8	48					0,35
202	164	165	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,01
204	166	167	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0339	48	125x125	137	0,85		0,067
5	170	171		Codo		Asp./0,4871	-3.708					10,124
4	169	170	2,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		2,484
7	172	173		Codo		Asp./0,4871	-3.708					10,124
6	171	172	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,415
9	174	175		Codo		Asp./0,119	-3.708					2,474
8	173	174	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,412
10	175	176	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89		1,501

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
69	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
71	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
73	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
75	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				



93	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	6,66	2,32		24,2	350x150				
99	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
105	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
111	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
117	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	180	10,24	2,98		29,2	200x200				
37	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	70,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
87	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	172,5	2,31	2,02	3,95	8	1000x50				
159	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	48	0,8	1,2	2,3		1000x50				
167	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	48	0,8	1,2	2,3		1000x50				
176		Toma Aire Exterior	3.708	23	2		41	1209x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

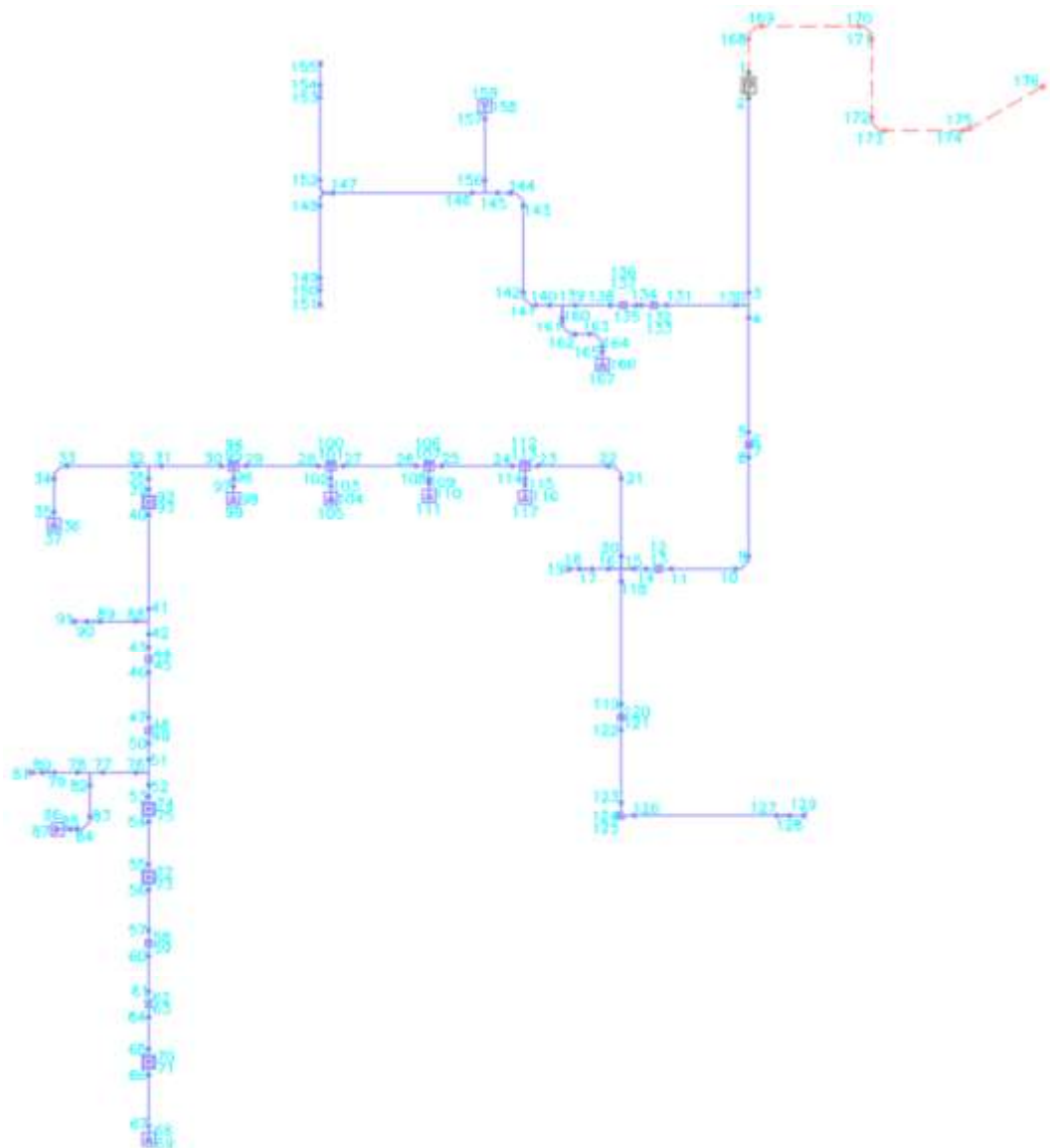
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 237,622

Caudal "Q" (m³/h) = 3.708

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (237,622 x 3.708) / (3600 x 0,83) = 295

Wesp = 286 W/(m³/s) Categoría SFP 0



EA RECUPERADOR SEPE

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Otros: 0



Comunidad
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	20,78	-321,14	-300,36				
2	20,78	20,39	41,18				
3	20,78	17,81	38,6				
4	20,78	7,69	28,47				
8	20,78	-315,02	-294,24				
9	19,65	-310,66	-291,01				
115	11,85	-323,34	-311,49				
10	19,65	-305,7	-286,05				
11	19,65	-298,72	-279,07				
13	19,65	-291,29	-271,64				
12	19,65	-298,27	-278,62				
14	19,65	-288,75	-269,1				
15	19,65	-278,91	-259,26				
16	19,65	-275,93	-256,28				
17	19,65	-268,95	-249,29				
22	21,21	-256,94	-235,73				
23	20,89	-253,56	-232,67				
109	7,68	-261,01	-253,33				
24	20,89	-253,44	-232,55				
25	20,89	-245,83	-224,94				
27	20,89	-237,71	-216,82				
26	20,89	-245,32	-224,43				
28	20,89	-230,43	-209,54				
29	20,89	-222,81	-201,92				
31	20,89	-214,7	-193,81				
30	20,89	-222,31	-201,42				
33	11,95	-200,02	-188,07				
61	13,44	-203,63	-190,2				
32	20,89	-213,76	-192,87				
34	11,95	-198,95	-187				
35	9,45	-192,07	-182,61				
59	0,48	-191,59	-191,11				
36	9,45	-189,98	-180,53				
37	5,94	-182,08	-176,15				
57	0,48	-178,22	-177,74				
38	5,94	-180,42	-174,48				
39	3,46	-174,45	-171				
55	0,48	-166,55	-166,07				
40	3,46	-174,32	-170,86				
41	3,46	-171,92	-168,47				
43	3,46	-169,2	-165,74				
42	3,46	-171,59	-168,13				
44	3,46	-166,44	-162,99				
45	3,46	-164,05	-160,6				
46	3,46	-162,05	-158,59				
47	3,46	-159,66	-156,2				
49	3,46	-156,93	-153,47				
48	3,46	-159,32	-155,87				
62	13,44	-203,06	-189,62				
63	16	-202,72	-186,71				
107	0,48	-200,22	-199,74				
64	16	-200,31	-184,31				
65	14,72	-195,09	-180,37				
105	0,48	-196,2	-195,72				
66	14,72	-192,76	-178,04				



67	13	-186,8	-173,8				
103	0,48	-187,6	-187,12				
68	13	-184,28	-171,28				
69	10,63	-177,3	-166,67				
101	0,48	-176,81	-176,33				
70	10,63	-175,05	-164,42				
71	20,03	-179,71	-159,68				
99	0,48	-163,01	-162,53				
72	20,03	-179,38	-159,35				
73	20,03	-167,9	-147,87				
74	20,03	-155,53	-135,5				
75	20,03	-144,04	-124,01				
77	20,03	-131,21	-111,19				
76	20,03	-142,7	-122,67				
78	20,03	-127,41	-107,38				
79	20,03	-115,92	-95,89				
80	20,03	-107,4	-87,37				
81	20,03	-95,92	-75,89				
100	0,48	-162,98	-162,5	289,72	-3,85	0	158,65
102	0,48	-176,79	-176,31	289,72	-3,85	0,01	172,46
104	0,48	-187,57	-187,09	289,72	-3,85	0	183,24
106	0,48	-196,17	-195,69	289,72	-3,85	0	191,84
108	0,48	-200,19	-199,71	289,72	-3,85	0	195,86
60	0,48	-191,56	-191,08	289,72	-3,85	-0	187,23
58	0,48	-178,2	-177,72	289,72	-3,85	0,01	173,87
56	0,48	-166,52	-166,04	289,72	-3,85	0,2*	162,39
90	6,14	-26,18	-20,04				
91	6,14	-22,17	-16,02				
92	6,14	-21,37	-15,23				
93	6,14	-17,36	-11,21				
94	6,14	-13,36	-7,22				
95	6,14	-9,35	-3,2				
96	6,14	-8,64	-2,5	180	-2,5	0	-0
117	11,85	-315,39	-303,53				
116	11,85	-322,52	-310,66				
119	6,14	-288,83	-282,69				
123	6,14	-288,83	-282,69				
118	11,85	-296,53	-284,68				
120	6,14	-288,32	-282,17				
121	6,14	-284,3	-278,16				
122	6,14	-284,16	-278,02	180	-2,5	0	275,52
124	6,14	-285,73	-279,59				
125	6,14	-281,71	-275,57				
126	6,14	-281,32	-275,18				
127	6,14	-277,31	-271,16				
128	6,14	-274,51	-268,37				
129	6,14	-270,49	-264,35				
130	6,14	-270,35	-264,21	180	-2,5	0	261,71
110	7,68	-255,6	-247,92				
111	7,68	-250,83	-243,15				
112	7,68	-250,13	-242,46	289,72	-6,37	0	236,09
82	20,03	-95,34	-75,31				
83	20,03	-83,86	-63,83				
85	20,03	-71,03	-51				
84	20,03	-82,51	-62,48				
86	20,03	-62,38	-42,35				
87	6,14	-37,02	-30,87				
97	0,38	-20,66	-20,27				
88	6,14	-36,16	-30,02				
89	6,14	-32,15	-26				
98	0,38	-20,62	-20,24	288	-6,5	-0	13,74
50	3,46	-155,58	-152,12				



51	3,46	-153,18	-149,73				
52	3,46	-152,89	-149,43				
53	3,46	-150,49	-147,04				
54	3,46	-150,08	-146,62	135	-1,4	0	145,22
19	19,65	-261,52	-241,87				
18	19,65	-268,5	-248,85				
20	19,65	-260,66	-241				
21	21,21	-260,92	-239,71				
113	0,32	-257,63	-257,31				
114	0,32	-257,61	-257,29	137,52	-3,88	-0	253,41
5	20,78	5,9	26,69				
6	20,78	3,43	24,21				
7	20,78	2,22	23	3.708	23	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.708				-341,535
3	3	4		Codo		Imp./0,4871	3.708				10,124
2	2	3	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	2,577
4	4	5	1,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	1,788
8	8	9		Derivación T		Asp./0,1643	-3.348				3,229
23	8	115		Derivación T		Asp./-1,4556	-360				-17,252
7	1	8	5,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0174	-3.708	700x250	443	5,89	6,121
10	10	11		Codo		Asp./0,3552	-3.348				6,981
9	9	10	4,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	4,962
12	13	12		Codo		Asp./0,3552	3.348				6,981
11	11	12	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,448
14	14	15		Codo		Asp./0,5007	-3.348				9,84
13	13	14	2,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	2,538
16	16	17		Codo		Asp./0,3552	-3.348				6,981
15	15	16	2,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	2,985
26	22	23		Derivación T		Asp./0,1466	2.920,76				3,062
112	22	109		Derivación T		Asp./-2,2932	-289,72				-17,603
28	24	25		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
27	23	24	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,116
30	27	26		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
29	25	26	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,503
32	28	29		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
31	27	28	5,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	7,284
34	31	30		Codo		Asp./0,3645	2.920,76				7,613
33	29	30	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,503
36	32	33		Bifurcación T		Asp./0,402	1.004,16				4,805
64	32	61		Bifurcación T		Asp./0,1993	-1.916,6				2,678
35	31	32	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.920,76	550x250	398	5,9	0,932
38	34	35		Derivación T		Asp./0,4645	-714,44				4,39
62	34	59		Derivación T		Asp./-8,5597	-289,72				-4,107
37	33	34	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	1.004,16	250x250	273	4,46	1,066
40	36	37		Derivación T		Asp./0,7383	-424,72				4,385
60	36	57		Derivación T		Asp./5,8103	-289,72				2,788
39	35	36	2,02	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-714,44	250x200	244	3,97	2,084
42	38	39		Derivación T		Asp./1,0077	-135				3,483



58	38	55		Derivación T		Asp./17,529	-289,72				8,41
41	37	38	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-424,72	250x150	210	3,15	1,667
44	40	41		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
43	39	40	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,134
46	43	42		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
45	41	42	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
48	44	45		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
47	43	44	3,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,753
50	46	47		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
49	45	46	2,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,003
52	49	48		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
51	47	48	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
66	62	63		Derivación T		Asp./0,1816	-				2,906
110	62	107		Derivación T		Asp./-21,0973	-289,72				-10,122
65	61	62	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0188	-1.916,6	450x250	363	4,73	0,578
68	64	65		Derivación T		Asp./0,2674	-				3,935
108	64	105		Derivación T		Asp./-23,7813	-289,72				-11,409
67	63	64	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-	350x250	322	5,16	2,403
70	66	67		Derivación T		Asp./0,3263	-				4,243
106	66	103		Derivación T		Asp./-18,9155	-289,72				-9,075
69	65	66	1,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0195	-	300x250	299	4,95	2,333
72	68	69		Derivación T		Asp./0,4333	-757,72				4,606
104	68	101		Derivación T		Asp./-10,5413	-289,72				-5,057
71	67	68	2,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0201	-	250x250	273	4,66	2,521
74	70	71		Derivación T		Asp./0,2367	-468				4,741
102	70	99		Derivación T		Asp./3,9376	-289,72				1,889
73	69	70	1,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-757,72	250x200	244	4,21	2,254
76	72	73		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
75	71	72	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	0,322
78	74	75		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
77	73	74	3,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	12,368
80	77	76		Codo		Asp./0,5735	468				11,486
79	75	76	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	1,342
82	78	79		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
81	77	78	1,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	3,804
84	80	81		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
83	79	80	2,54	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	8,523
103	99	100	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
105	101	102	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
107	103	104	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
109	105	106	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
111	107	108	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
63	59	60	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
61	57	58	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
59	55	56	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0263	-289,72	200x450	321	0,89	0,027
94	90	91		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
96	92	93		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
95	91	92	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,792
98	94	95		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
97	93	94	2,84	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	3,993
99	95	96	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,702
25	117	116		Codo		Asp./0,6016	360				7,13
24	115	116	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,826
27	118	119		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
31	118	123		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
29	120	121		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
28	119	120	0,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,518



30	121	122	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
33	124	125		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
32	123	124	2,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	3,104
35	126	127		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
34	125	126	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,389
37	128	129		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
36	127	128	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	2,796
38	129	130	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
114	110	111		Codo		Asp./0,6216	-289,72				4,771
113	109	110	3,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-289,72	150x150	164	3,58	5,41
115	111	112	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-289,72	150x150	164	3,58	0,693
86	82	83		Codo		Asp./0,5735	-468				11,486
85	81	82	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	0,573
88	85	84		Codo		Asp./0,5735	468				11,486
87	83	84	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	1,342
90	86	87		Derivación T		Asp./1,8682	-180				11,479
100	86	97		Derivación T		Asp./57,4969	-288				22,079
89	85	86	2,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-468	150x150	164	5,78	8,646
92	88	89		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
91	87	88	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,854
93	89	90	4,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	5,962
101	97	98	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-288	100x1000	301	0,8	0,036
54	50	51		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
53	49	50	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	1,352
56	52	53		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
55	51	52	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,298
57	53	54	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,417
18	19	18		Codo		Asp./0,3552	3.348				6,981
17	17	18	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,447
20	20	21		Derivación T		Asp./0,0609	3.210,48				1,292
21	20	113		Derivación T		Asp./-51,3487	-137,52				-16,311
19	19	20	0,77	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.348	650x250	429	5,72	0,863
25	21	22	3,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	3.210,48	600x250	414	5,95(*)	3,984
22	113	114	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0296	-137,52	150x350	245	0,73	0,026
26	117	118	9,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	18,855
5	5	6		Codo		Imp./0,119	3.708				2,474
6	6	7	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0174	3.708	700x250	443	5,89	1,213

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
100	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
102	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
104	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
106	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
108	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
60	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
58	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
56	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	3,85	2,02		20,97	450x200				
96	DESPACHO SEPE 3	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
122	DESPACHO SEPE 2	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
130	DESPACHO SEPE 1	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
112	OFICINAS SEPE	Simple Deflex.H	289,72	6,37	2,32		25,97	400x200				
98	SALA REUNIONES SEPE	Simple Deflex.H	288	6,5	3,36		19,8	1000x50				
54	DESPACHO SEPE 4	Simple Deflex.H	135	1,4	1,55			1000x50				
114	ALMACEN SEPE	Simple Deflex.H	137,52	3,88	1,75		17,25	350x150				
7		Expulsión Aire	3.708	23	2		41	1209x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

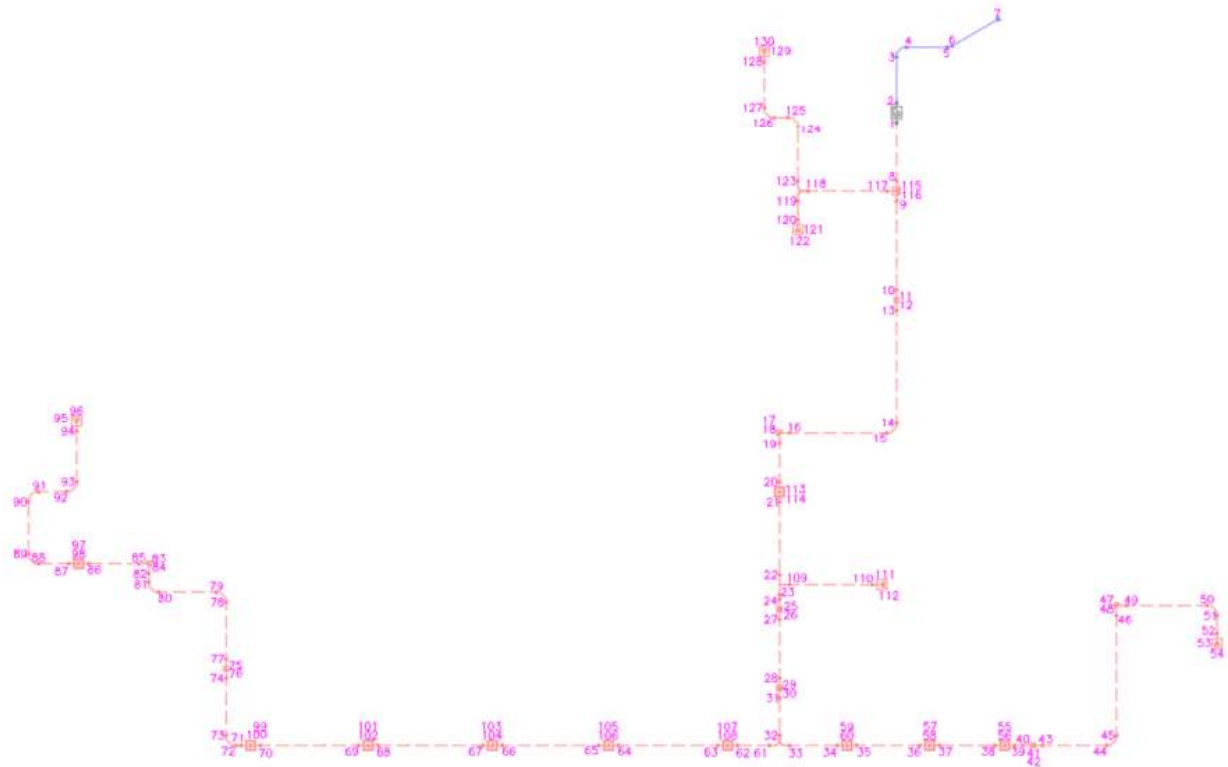
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 341,535

Caudal "Q" (m³/h) = 3.708

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (341,535 x 3.708) / (3600 x 0,83) = 424

Wesp = 412 W/(m³/s) Categoría SFP 1



TAE RECUPERADOR CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4



Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	10,99	148,36	159,35				
1	10,99	-35,18	-24,18				
106	10,99	-33,99	-23	963	-23	0*	-0
3	10,99	147,98	158,97				
4	10,99	141,95	152,94				
5	10,99	137,78	148,77				
6	2,53	144,26	146,79				
10	13,3	133,25	146,55				
9	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
13	11,35	134,3	145,66				
14	12,89	133,27	146,16				
96	2,53	136,84	139,37				
99	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
17	10,52	122,64	133,16				
18	10,52	116,57	127,09				
20	10,52	109,98	120,5				
19	10,52	116,06	126,58				
21	10,52	99,97	110,49				
22	10,52	93,9	104,42				
24	10,52	87,31	97,83				
23	10,52	93,38	103,9				
25	10,52	80,81	91,33				
26	10,52	74,74	85,26				
27	10,52	73,78	84,31				
28	10,52	67,71	78,23				
30	10,52	61,12	71,65				
29	10,52	67,2	77,72				
31	10,52	59,83	70,36				
32	10,52	53,76	64,28				
34	10,52	47,17	57,7				
33	10,52	53,25	63,77				
35	10,52	47,1	57,62				
36	10,52	41,02	51,55				
49	9,07	32,59	41,66				
50	9,07	27,01	36,09				
69	6,14	20,28	26,42				
70	6,14	16,26	22,41				
72	6,14	11,68	17,83				
71	6,14	15,7	21,85				
73	6,14	10,99	17,13				
74	6,14	6,97	13,12				
52	3,46	28,4	31,85				
68	6,14	25,71	31,85				
51	9,07	25,32	34,4				
53	3,46	27,84	31,29				
54	3,46	25,44	28,9				
56	3,46	22,72	26,17				
55	3,46	25,11	28,57				
57	3,46	22,44	25,9				
58	3,46	20,05	23,5				
11	13,3	132,27	145,57				
12	11,35	134,62	145,97				
100	0,79	136,54	137,33				
101	0,79	135,47	136,26				
102	0,79	134,84	135,63				
103	0,79	134,79	135,58				
104	0,79	134,17	134,96				
105	0,79	134,05	134,84	64,5	0,8	0	134,04
15	12,89	130,56	143,45				



16	10,52	132,8	143,32				
88	0,79	131,23	132,02				
76	6,14	2,39	8,54				
75	6,14	6,41	12,55				
81	2,27	0	2,27	109,5	2,27	0*	
60	3,46	17,32	20,78				
59	3,46	19,71	23,17				
65	2,53	0	2,53	115,5	2,53	0	
61	3,46	16,33	19,79				
62	2,53	17,21	19,74				
66	0	16,64	16,64				
67	0	16,64	16,64	19,5	0,8	0	15,84
38	10,92	32,22	43,15				
48	9,07	34,14	43,21				
37	10,52	35,78	46,3				
39	10,92	24,89	35,81				
40	10,92	17,73	28,65				
41	10,92	16,45	27,37				
42	3,3	23,25	26,55				
46	0,11	17,32	17,43				
45	3,3	0	3,31	132	3,3	0	
47	0,11	17,3	17,42	156	1,9	0,01	15,51
77	6,14	2,23	8,37				
78	2,27	5,74	8,01				
82	0,94	1,84	2,78				
83	0,94	1,56	2,5				
84	0,94	0,82	1,77				
85	0,94	0,74	1,68				
86	0,94	-0	0,94				
87	0,94	-0,13	0,81	70,5	0,8	0,01	-0
91	0,79	130,32	131,11				
92	0,79	129,7	130,49				
93	0,79	129,68	130,47				
94	0,79	129,06	129,85				
95	0,79	129,04	129,83	64,5	0,8	0,01	129,02
7	2,53	144,09	146,62				
8	2,53	0,09	2,62				
97	2,53	136,67	139,2				
98	2,53	0,08	2,61				
90	0,79	130,52	131,31				
89	0,79	131,14	131,93				
43	3,3	22,97	26,28				
44	3,3	0,15	3,46				
63	2,53	16,97	19,5				
64	2,53	0,12	2,65				
79	2,27	5,7	7,97				
80	2,27	0,05	2,32				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			963				-183,537
4	1	106	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0204	-963	250x250	273	4,28	1,184
3	3	4		Codo		Imp./0,5483	963				6,027
2	2	3	0,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	963	250x250	273	4,28	0,385
61	5	6		Derivación T		Imp./0,7823	115,5				1,979
65	5	10		Derivación T		Imp./0,1669	847,5				2,22
60	4	5	4,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	963	250x250	273	4,28	4,168
69	13	14		Derivación T		Imp./-0,039	667,5				-0,502
151	13	96		Derivación T		Imp./2,4841	115,5				6,284
73	17	18		Codo		Imp./0,5772	603				6,073



75	20	19		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
74	18	19	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
77	21	22		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
76	20	21	7,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	10,012
79	24	23		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
78	22	23	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
81	25	26		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
80	24	25	5,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	6,499
83	27	28		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
82	26	27	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,955
85	30	29		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
84	28	29	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
87	31	32		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
86	30	31	1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	1,29
89	34	33		Codo		Imp./0,5772	-603				6,073
88	32	33	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,514
91	35	36		Codo		Imp./0,5772	603				6,073
90	34	35	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	0,077
105	49	50		Codo		Imp./0,6144	315				5,575
125	69	70		Codo		Imp./0,6539	180				4,018
127	72	71		Codo		Imp./0,6539	-180				4,018
126	70	71	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,562
129	73	74		Codo		Imp./0,6539	180				4,018
128	72	73	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,694
107	51	52		Bifurcación T		Imp./0,7366	135				2,546
123	51	68		Bifurcación T		Imp./0,4144	180				2,546
106	50	51	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	315	150x150	164	3,89	1,689
124	68	69	3,86	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	5,428
109	53	54		Codo		Imp./0,6924	135				2,393
108	52	53	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,56
111	56	55		Codo		Imp./0,6924	-135				2,393
110	54	55	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,334
113	57	58		Codo		Imp./0,6924	135				2,393
112	56	57	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,275
67	11	12		Derivación T		Imp./-0,0351	783				-0,399
155	11	100		Derivación T		Imp./10,4533	64,5				8,247
66	10	11	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0206	847,5	250x200	244	4,71(*)	0,981
68	12	13	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0209	783	250x200	244	4,35	0,313
157	101	102		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
156	100	101	4,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	1,069
159	103	104		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
158	102	103	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,053
160	104	105	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,112
71	15	16		Derivación T		Imp./0,0118	603				0,125
143	15	88		Derivación T		Imp./14,4841	64,5				11,427
70	14	15	1,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	667,5	200x200	219	4,64	2,713
72	16	17	7,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	10,16
131	76	75		Codo		Imp./0,6539	-180				4,018
130	74	75	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,562
115	60	59		Codo		Imp./0,6924	-135				2,393
114	58	59	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,334
117	61	62		Derivación T		Imp./0,0197	115,5				0,05
121	61	66		Derivación T		Imp./1,786,4863	19,5				3,145
116	60	61	1,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0268	135	125x125	137	2,4	0,989
122	66	67	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0568	19,5	100x1000	301	0,05	0
93	37	38		Bifurcación T		Imp./0,289	288				3,156
103	37	48		Bifurcación T		Imp./0,3406	315				3,091
104	48	49	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	315	150x150	164	3,89	1,55
95	39	40		Codo		Imp./0,6554	288				7,158
94	38	39	3,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	288	150x125	150	4,27	7,337
97	41	42		Derivación T		Imp./0,2479	132				0,819
101	41	46		Derivación T		Imp./88,2215	156				9,94



96	40	41	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	288	150x125	150	4,27	1,282
102	46	47	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,03	156	100x1000	301	0,43	0,012
92	36	37	4,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	603	200x200	219	4,19	5,243
133	77	78		Derivación T		Imp./0,1576	109,5				0,358
137	77	82		Derivación T		Imp./5,9321	70,5				5,591
132	76	77	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0253	180	125x125	137	3,2	0,164
139	83	84		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
138	82	83	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,278
141	85	86		Codo		Imp./0,7815	70,5				0,737
140	84	85	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,089
142	86	87	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0308	70,5	125x125	137	1,25	0,131
144	88	89	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,09
147	91	92		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
146	90	91	0,87	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,195
149	93	94		Codo		Imp./0,7909	64,5				0,624
148	92	93	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,015
150	94	95	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0315	64,5	125x125	137	1,15	0,022
63	7	8		Obstáculo		Imp./	115,5				144
62	6	7	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,171
64	8	9	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,089
153	97	98		Obstáculo		Imp./	115,5				136,59
152	96	97	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,171
154	98	99	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,082
145	90	89		Codo		Imp./0,7909	-64,5				0,624
99	43	44		Obstáculo		Imp./	132				22,82
98	42	43	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	132	125x125	137	2,35	0,274
100	44	45	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	132	125x125	137	2,35	0,147
119	63	64		Obstáculo		Imp./	115,5				16,85
118	62	63	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,243
120	64	65	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	115,5	125x125	137	2,05	0,113
135	79	80		Obstáculo		Imp./	109,5				5,65
134	78	79	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0279	109,5	125x125	137	1,95	0,044
136	80	81	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0279	109,5	125x125	137	1,95	0,046

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
106		Toma Aire Exterior	963	23	2		36	600x330				
105	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	64,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
67	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	19,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
47	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	156	1,9	1,84	3,6		1000x50				
87	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	70,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				
95	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	64,5	0,8	1,2	2,3		1000x50				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

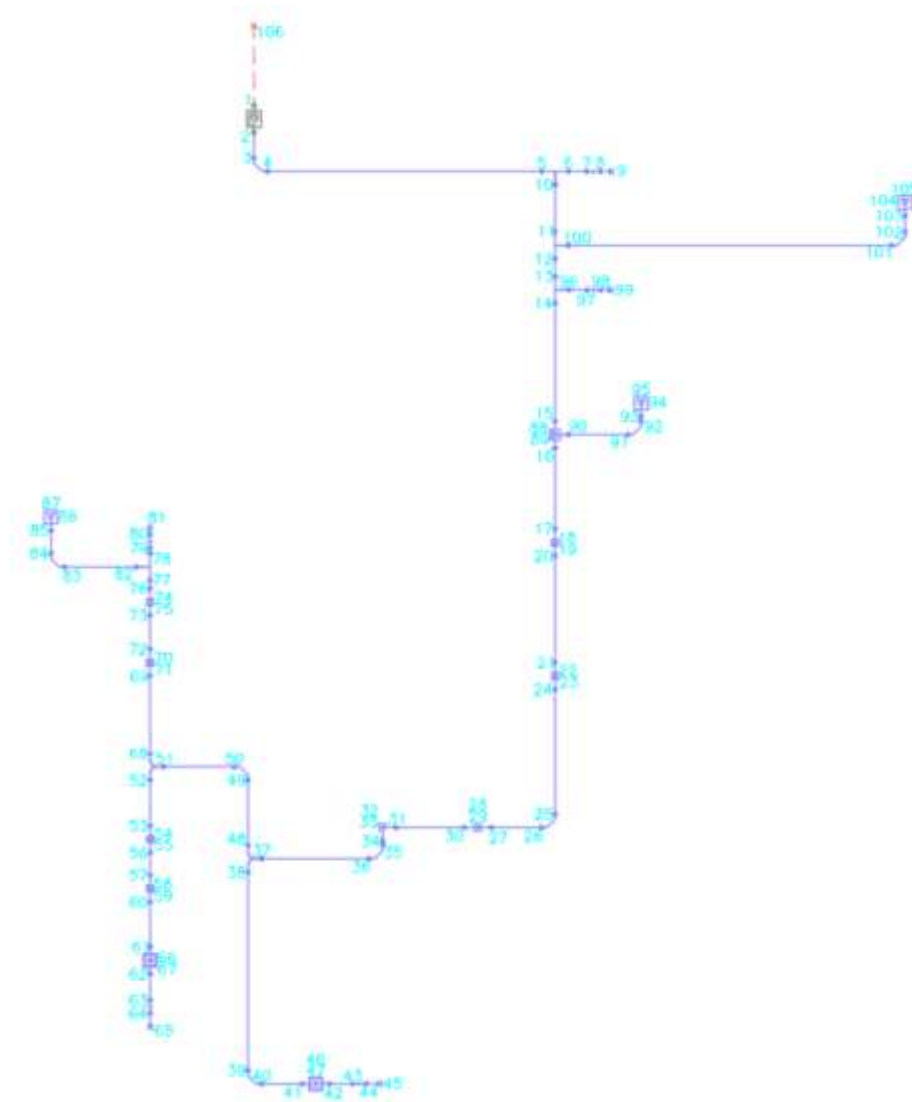
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 183,537

Caudal "Q" (m³/h) = 963

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (183,537 x 963) / (3600 x 0,83) = 59

Wesp = 221 W/(m³/s) Categoría SFP 0



EA RECUPERADOR CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10



Comunidad
de Madrid

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
78	0,15	-96,38	-96,23	180	-2,5	-0	93,73
20	6,14	-125,44	-119,3				
21	6,14	-121,42	-115,28				
74	7,59	-10,27	-2,68	288	-2,68	0,26*	0,26
72	7,59	-15,67	-8,09				
73	7,59	-10,95	-3,37				
71	7,59	-16,6	-9,02				
70	7,59	-21,32	-13,73				
68	7,59	-26,59	-19				
69	7,59	-21,87	-14,28				
66	7,59	-32,23	-24,65				
67	7,59	-27,51	-19,93				
54	9,2	-52,18	-42,98				
55	3,46	-41,04	-37,58				
65	7,59	-37,59	-30				
64	3,46	-26,89	-23,44	135	-1,4	0	22,04
62	3,46	-29,7	-26,25				
63	3,46	-27,31	-23,85				
60	3,46	-32,7	-29,24				
61	3,46	-30,3	-26,85				
59	3,46	-34,88	-31,42				
58	3,46	-37,27	-33,82				
56	3,46	-40	-36,54				
57	3,46	-37,61	-34,15				
52	9,2	-65,58	-56,38				
53	9,2	-59,51	-50,31				
51	9,2	-67,17	-57,96				
50	9,2	-72,32	-63,11				
48	9,2	-78,02	-68,82				
49	9,2	-72,87	-63,66				
44	9,81	-90,01	-80,2				
45	9,81	-83,46	-73,65				
42	9,81	-97,22	-87,41				
43	9,81	-90,67	-80,85				
40	9,76	-101,15	-91,39				
41	9,81	-98,05	-88,24				
77	0,15	-96,4	-96,25				
39	9,76	-101,7	-91,94				
38	9,76	-106,97	-97,21				
36	9,76	-112,67	-102,91				
37	9,76	-107,4	-97,64				
34	9,76	-120,44	-110,68				
35	9,76	-114,45	-104,69				
33	9,76	-123,83	-114,07				
32	9,76	-129,1	-119,34				
30	9,76	-134,8	-125,04				
31	9,76	-129,53	-119,77				
28	9,76	-152,81	-143,04				
29	9,76	-146,81	-137,05				
26	6,14	-110,55	-104,41	180	-2,5	0	101,91
24	6,14	-114,71	-108,57				
25	6,14	-110,69	-104,55				
22	6,14	-119,79	-113,65				
23	6,14	-115,77	-109,63				
18	6,14	-111,46	-105,31	180	-2,5	-0	102,81
16	6,14	-115,61	-109,47				
17	6,14	-111,6	-105,45				
14	6,14	-120,11	-113,96				



15	6,14	-116,09	-109,94				
12	6,14	-125,76	-119,61				
13	6,14	-121,74	-115,6				
11	6,14	-125,89	-119,75				
19	6,14	-125,89	-119,75				
10	11,85	-133,59	-121,74				
9	11,85	-134,47	-122,62				
8	11,85	-141,6	-129,75				
6	11,85	-149,56	-137,71				
7	11,85	-142,43	-130,58				
5	11,85	-156,34	-144,49				
27	9,76	-155,59	-145,83				
4	13,98	-161,68	-147,7				
3	13,98	9,02	23	1.086	23	0*	
1	13,98	-162,61	-148,64				
2	13,98	10,5	24,48				
46	9,81	-82,51	-72,69				
47	9,2	-78,98	-69,77				
75	0,25	-78,68	-78,43				
76	0,25	-78,66	-78,4	123	-3,15	-0	75,25

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
20	20	21		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
72	72	73		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
70	71	70		Codo		Asp./0,6221	288				4,718
68	68	69		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
66	66	67		Codo		Asp./0,6221	-288				4,718
54	54	55		Derivación T		Asp./1,5611	-135				5,395
64	54	65		Derivación T		Asp./1,711	-288				12,978
62	62	63		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
60	60	61		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
58	59	58		Codo		Asp./0,6924	135				2,393
56	56	57		Codo		Asp./0,6924	-135				2,393
52	52	53		Codo		Asp./0,6595	-423				6,07
50	51	50		Codo		Asp./0,5596	423				5,151
48	48	49		Codo		Asp./0,5596	-423				5,151
44	44	45		Codo		Asp./0,6675	-546				6,551
42	42	43		Codo		Asp./0,6675	-546				6,551
40	40	41		Derivación T		Asp./0,321	-546				3,15
76	40	77		Derivación T		Asp./-32,3957	-180				-4,859
38	39	38		Codo		Asp./0,5405	726				5,275
36	36	37		Codo		Asp./0,5405	-726				5,275
34	34	35		Codo		Asp./0,6144	-726				5,997
32	33	32		Codo		Asp./0,5405	726				5,275
30	30	31		Codo		Asp./0,5405	-726				5,275
28	28	29		Codo		Asp./0,6144	-726				5,997
24	24	25		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
22	22	23		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
16	16	17		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
14	14	15		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
12	12	13		Codo		Asp./0,6539	-180				4,018
10	10	11		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
18	10	19		Bifurcación T		Asp./0,3236	-180				1,988
8	9	8		Codo		Asp./0,6016	360				7,13
6	6	7		Codo		Asp./0,6016	-360				7,13
4	4	5		Bifurcación T		Asp./0,2713	-360				3,215
26	4	27		Bifurcación T		Asp./0,1919	-726				1,873
1	1	2		Ventilador			1.086				-173,115
77	77	78	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-180	100x1000	301	0,5	0,016



21	21	22	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,632
19	19	20	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,45
73	73	74	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,686
71	71	72	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,927
69	69	70	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,548
67	67	68	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	0,926
65	65	66	3,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-288	150x150	164	3,56	5,356
55	55	56	1,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	1,04
53	53	54	5,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	7,329
63	63	64	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,417
61	61	62	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,601
59	59	60	2,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	2,183
57	57	58	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0268	-135	125x125	137	2,4	0,334
51	51	52	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	1,584
49	49	50	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	0,553
43	43	44	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,654
41	41	42	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,834
39	39	40	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,547
37	37	38	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,425
35	35	36	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	1,773
33	33	34	3,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	3,385
31	31	32	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	0,425
29	29	30	11,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	12,003
27	27	28	2,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-726	250x200	244	4,03	2,783
25	25	26	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
17	17	18	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,14
15	15	16	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,474
13	13	14	1,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,636
11	11	12	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	0,133
9	9	10	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,885
7	7	8	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	0,826
5	5	6	3,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-360	150x150	164	4,44	6,779
3	1	4	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.086	250x250	273	4,83(*)	0,935
2	2	3	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.086	250x250	273	4,83	1,479
46	46	47		Derivación T		Asp./0,3176	-423				2,923
74	46	75		Derivación T		Asp./-22,5534	-123				-5,731
45	45	46	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0218	-546	250x150	210	4,04	0,955
47	47	48	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-423	200x150	189	3,92	0,956
75	75	76	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0304	-123	150x350	245	0,65	0,022
23	23	24	0,76	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0253	-180	125x125	137	3,2	1,063

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
78	DESPACHO CAM 3	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
74	SALA REUNIONES CAM	Simple Deflex.H	288	2,68	2,2		10,04	1000x75				
64	DESPACHO CAM 4	Simple Deflex.H	135	1,4	1,55			1000x50				
26	DESPACHO CAM 2	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
18	DESPACHO CAM 1	Simple Deflex.H	180	2,5	2,1		8	1000x50				
3		Expulsión Aire	1.086	23	2		36	400x495				
76	ALMACEN CAM	Simple Deflex.H	123	3,15	1,58		14,06	350x150				

NOTA:

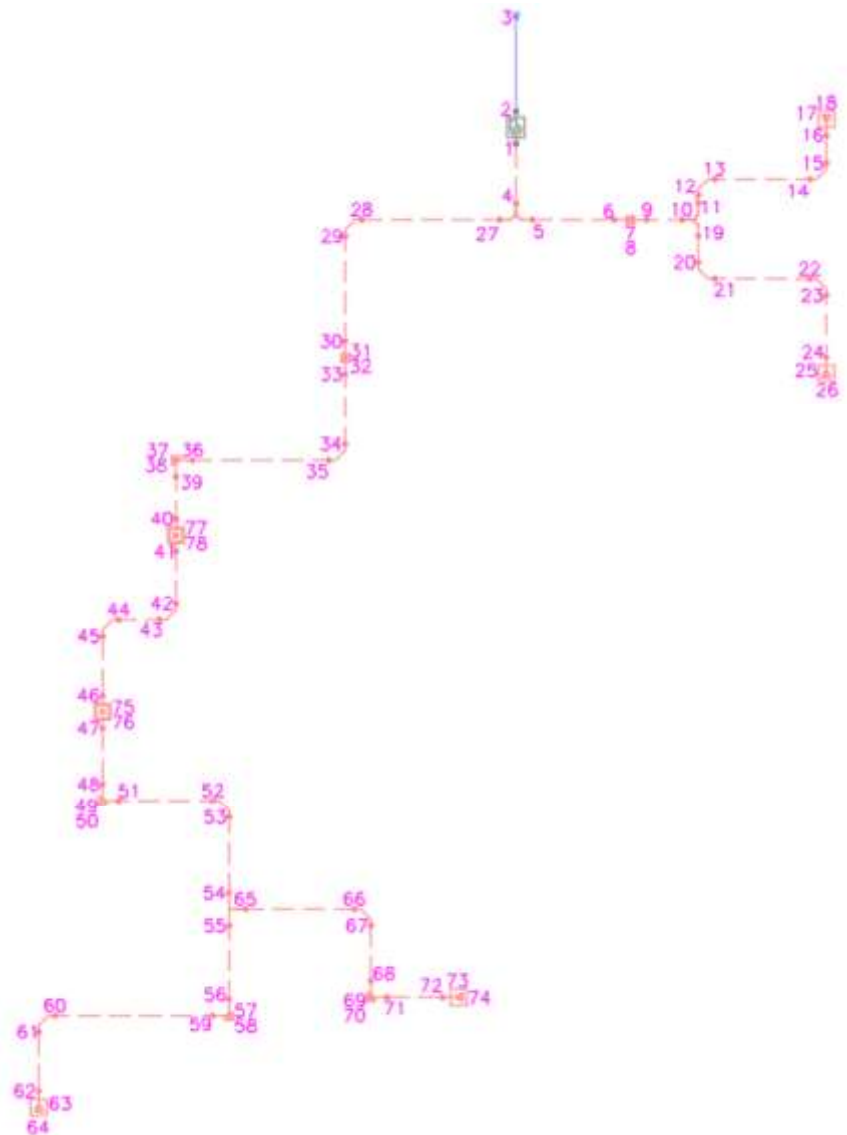
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1
Nudo Destino: 2
Presión "P" (Pa) = 173,115
Caudal "Q" (m³/h) = 1.086



Potencia (W) = $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (173,115 \times 1.086) / (3600 \times 0,83) = 63$
Wesp = 209 W/(m³/s) Categoría SFP 0



TAE RECUPERADOR OFICINAS CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:



Comunidad
de Madrid

Filtro: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	20,51	-68,11	-47,61				
2	20,51	51,95	72,46				
3	20,51	40,21	60,72				
4	20,51	30,04	50,55				
5	20,51	24,96	45,47				
6	20,51	14,79	35,3				
7	20,51	14,09	34,6				
8	15,61	18,73	34,34				
44	10,42	9,83	20,24				
9	15,61	17,43	33,03				
10	15,61	11,33	26,94				
12	15,61	4,84	20,45				
11	15,61	10,93	26,54				
13	15,61	4,41	20,01				
14	14,75	5,22	19,97				
42	0,38	5,43	5,81				
15	14,75	3,24	17,99				
16	13,72	4,22	17,94				
40	0,38	4,19	4,57				
17	13,72	2,25	15,97				
18	12,44	3,46	15,9				
38	0,38	3,11	3,49				
19	12,44	1,58	14,03				
20	10,84	3,1	13,94				
36	0,38	2,32	2,7				
21	10,84	1,26	12,1				
22	8,78	3,21	11,99				
34	0,38	1,86	2,24				
23	8,78	1,53	10,31				
24	6,1	4,06	10,16				
32	0,38	1,94	2,32				
25	6,1	2,69	8,79				
26	3,9	4,76	8,67				
30	0,38	2,86	3,24				
27	3,9	3,44	7,34				
28	3,9	1,32	5,22				
46	10,42	4,08	14,5				
45	10,42	9,48	19,89				
49	10,42	0,34	10,76	1,125	10,42	0,34	
29	3,9	0,99	4,89	286,88	2,22	0	2,67
31	0,38	2,84	3,22	286,88	2,22	0	1
33	0,38	1,91	2,3	286,88	2,22	0,08	-0
35	0,38	1,84	2,22	286,88	2,22	0*	
37	0,38	2,3	2,68	286,88	2,22	0,01	0,46
39	0,38	3,09	3,47	286,88	2,22	0	1,25
41	0,38	4,17	4,55	286,88	2,22	0	2,33
43	0,38	5,41	5,79	286,88	2,22	0,01	3,57
50	20,51	-67,57	-47,06				
51	20,51	-57,4	-36,89				
52	20,51	-54,85	-34,35				
53	20,51	-44,68	-24,18				
54	20,51	-43,51	-23	3,420	-23	0*	-0
47	10,42	3,18	13,6				



48	10,42	0,63	11,05				
----	-------	------	-------	--	--	--	--

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.420				-120,063
3	3	4		Codo		Imp./0,496	3.420,04				10,171
5	5	6		Codo		Imp./0,496	3.420,04				10,171
4	4	5	4,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85(*)	5,081
7	7	8		Derivación T		Imp./0,0168	2.295,04				0,262
43	7	44		Derivación T		Imp./1,3781	1.125				14,355
6	6	7	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85	0,7
9	9	10		Codo		Imp./0,3905	2.295,04				6,095
8	8	9	1,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	1,302
11	12	11		Codo		Imp./0,3905	2.295,04				6,095
10	10	11	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	0,398
13	13	14		Derivación T		Imp./0,0029	2.008,16				0,043
41	13	42		Derivación T		Imp./37,2736	286,88				14,202
12	12	13	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0184	2.295,04	500x250	381	5,1	0,431
15	15	16		Derivación T		Imp./0,0038	1.721,28				0,053
39	15	40		Derivación T		Imp./35,2316	286,88				13,424
14	14	15	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0187	2.008,16	450x250	363	4,96	1,979
17	17	18		Derivación T		Imp./0,0052	1.434,4				0,065
37	17	38		Derivación T		Imp./32,76	286,88				12,482
16	16	17	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,019	1.721,28	400x250	343	4,78	1,97
19	19	20		Derivación T		Imp./0,0077	1.147,52				0,083
35	19	36		Derivación T		Imp./29,7143	286,88				11,322
18	18	19	1,97	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0194	1.434,4	350x250	322	4,55	1,879
21	21	22		Derivación T		Imp./0,0123	860,64				0,108
33	21	34		Derivación T		Imp./25,8844	286,88				9,862
20	20	21	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.147,52	300x250	299	4,25	1,843
23	23	24		Derivación T		Imp./0,024	573,76				0,146
31	23	32		Derivación T		Imp./20,9664	286,88				7,989
22	22	23	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	860,64	250x250	273	3,83	1,686
25	25	26		Derivación T		Imp./0,0312	286,88				0,122
29	25	30		Derivación T		Imp./14,56	286,88				5,548
24	24	25	1,99	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	573,76	250x200	244	3,19	1,371
27	27	28		Codo		Imp./0,5434	286,88				2,12
26	26	27	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	286,88	250x125	190	2,55	1,324
45	46	45		Codo		Imp./0,518	-1.125				5,395
44	44	45	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,351
28	28	29	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	286,88	250x125	190	2,55	0,331
30	30	31	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
32	32	33	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
34	34	35	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
36	36	37	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
38	38	39	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
40	40	41	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
42	42	43	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0266	286,88	200x500	337	0,8	0,021
50	50	51		Codo		Asp./0,496	-3.420				10,171
49	1	50	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	0,543
52	52	53		Codo		Asp./0,496	-3.420				10,171
51	51	52	2,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	2,545
53	53	54	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0175	-3.420	650x250	429	5,85	1,176
2	2	3	10,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0175	3.420,04	650x250	429	5,85	11,735
47	47	48		Obstáculo		Imp./	1.125				2,55
46	46	47	1,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,9
48	48	49	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.125	300x250	299	4,17	0,285

Resultados Unidades Terminales:



Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
29	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
31	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
33	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
35	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
37	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
39	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
41	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
43	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	286,88	2,22	1,72		14,69	500x200				
54		Toma Aire Exterior	3.420	23	2		41	1205x495				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

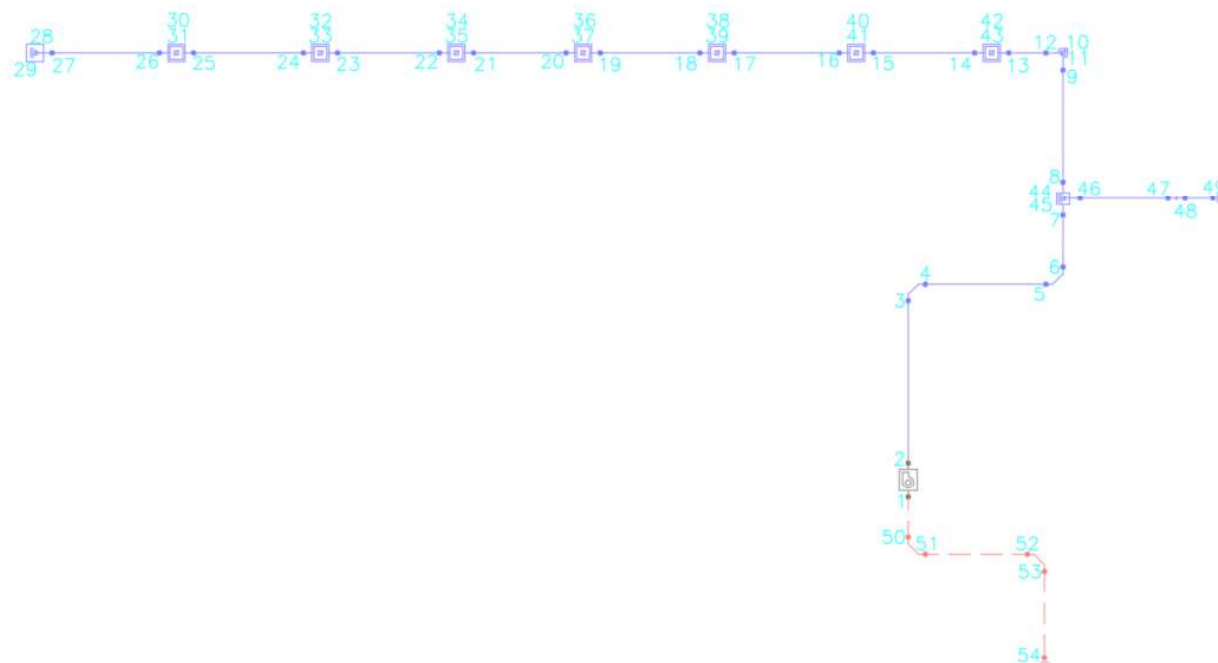
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 120,063

Caudal "Q" (m³/h) = 3.420

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (120,063 x 3.420) / (3600 x 0,83) = 137

Wesp = 144 W/(m³/s) Categoría SFP 0



EA RECUPERADOR OFICINAS CAM

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración



Comunidad
de Madrid

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	15,4	30,62	46,02				
1	14,61	-169,43	-154,82				
8	14,61	-169,28	-154,67				
9	14,61	-162,11	-147,5				
31	13,54	-103,16	-89,62				
30	13,54	-106,32	-92,78				
69	0,85	-103,51	-102,66				
29	13,54	-107,95	-94,41				
28	15,7	-113,36	-97,66				
71	0,85	-110,53	-109,68				
27	15,7	-113,47	-97,77				
26	15,7	-119,3	-103,6				
24	15,7	-125,5	-109,8				
25	15,7	-119,66	-103,96				
23	15,7	-126,12	-110,42				
22	15,7	-131,96	-116,26				
20	15,7	-138,16	-122,46				
21	15,7	-132,32	-116,62				
72	0,85	-110,49	-109,64	427,5	-5,06	-0	104,58
70	0,85	-103,47	-102,62	427,5	-5,06	-0	97,56
3	15,4	30,52	45,93				
4	15,4	22,61	38,01				
6	15,4	8,76	24,16				
5	15,4	16,68	32,08				
7	15,4	7,6	23	3.420	23	0*	
32	13,54	-101,43	-87,89				
33	10,7	-94,94	-84,24				
67	0,85	-97,95	-97,1				
34	10,7	-93,45	-82,75				
35	9,95	-89,22	-79,28				
65	0,85	-88,84	-87,99				
36	9,95	-89,11	-79,16				
37	9,95	-84,25	-74,3				
46	9,95	-62,11	-52,17				
47	8,66	-56,78	-48,12				
63	0,85	-54,07	-53,23				
48	8,66	-55,4	-46,74				
49	8,66	-50,53	-41,86				
50	8,66	-50,23	-41,57				
51	8,66	-45,36	-36,69				
64	0,85	-54,03	-53,18	427,5	-5,06	-0	48,12
66	0,85	-88,8	-87,95	427,5	-5,06	-0	82,89
68	0,85	-97,9	-97,06	427,5	-5,06	0	92
52	8,66	-44,91	-36,25				
53	10,7	-42,35	-31,66				
61	0,85	-32,33	-31,48				
54	10,7	-40,86	-30,16				



55	10,7	-33,5	-22,81				
56	10,7	-29,76	-19,06				
57	10,7	-22,4	-11,7				
58	10,7	-22,15	-11,46				
59	10,7	-16,63	-5,93				
60	10,7	-15,76	-5,06	427,5	-5,06	0	-0
62	0,85	-32,29	-31,44	427,5	-5,06	-0	26,38
39	9,95	-79,07	-69,13				
38	9,95	-83,94	-73,99				
40	9,95	-78,37	-68,42				
41	9,95	-73,51	-63,56				
43	9,95	-68,33	-58,39				
42	9,95	-73,2	-63,25				
44	9,95	-68,06	-58,12				
45	9,95	-62,19	-52,25				
14	14,61	-155,18	-140,56				
15	14,61	-148,01	-133,39				
16	14,61	-147,39	-132,78				
17	14,61	-140,22	-125,61				
18	14,61	-140,12	-125,51				
19	15,7	-138,47	-122,77				
73	0,85	-137,94	-137,09				
74	0,85	-137,89	-137,05	427,5	-5,06	0,45*	132,44
10	14,61	-161,8	-147,19				
11	14,61	-159,53	-144,92				
12	14,61	-158,98	-144,37				
13	14,61	-156,71	-142,1				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			3.420				-200,842
8	8	9		Codo		Asp./0,4907	-3.420				7,171
7	1	8	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,15
30	30	31		Derivación T		Asp./0,2333	-2.137,5				3,159
68	30	69		Derivación T		Asp./-11,68	-427,5				-9,882
28	28	29		Derivación T		Asp./0,2402	-2.565				3,252
70	28	71		Derivación T		Asp./-14,2088	-427,5				-12,022
29	30	29	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0182	2.565	600x250	414	4,75	1,631
26	27	26		Codo		Asp./0,3717	2.992,5				5,835
27	28	27	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12(*)	0,104
24	24	25		Codo		Asp./0,3717	-2.992,5				5,835
25	26	25	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,363
22	23	22		Codo		Asp./0,3717	2.992,5				5,835
23	24	23	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,623
20	20	21		Codo		Asp./0,3717	-2.992,5				5,835
21	22	21	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	2.992,5	650x250	429	5,12	0,363
71	71	72	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042
69	69	70	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042
3	3	4		Codo		Imp./0,514	3.420				7,917
2	2	3	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	0,094
5	6	5		Codo		Imp./0,514	-3.420				7,917
6	6	7	1,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	1,164
32	32	33		Derivación T		Asp./0,3417	-1.710				3,655
66	32	67		Derivación T		Asp./-10,88	-427,5				-9,205
34	34	35		Derivación T		Asp./0,3495	-1.282,5				3,476
64	34	65		Derivación T		Asp./-6,1946	-427,5				-5,241
33	33	34	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.710	450x250	363	4,22	1,488
36	36	37		Codo		Asp./0,4888	-1.282,5				4,862
35	35	36	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,114
46	46	47		Derivación T		Asp./0,4668	-855				4,045



62	46	63		Derivación T		Asp./-1,2539	-427,5					-1,061
48	48	49		Codo		Asp./0,5631	-855					4,879
47	47	48	1,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8		1,381
50	50	51		Codo		Asp./0,5631	-855					4,879
49	49	50	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8	0,29	
63	63	64	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
65	65	66	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
67	67	68	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
52	52	53		Derivación T		Asp./0,4293	-427,5					4,592
60	52	61		Derivación T		Asp./5,632	-427,5					4,765
51	51	52	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-855	250x250	273	3,8	0,442	
54	54	55		Codo		Asp./0,6878	-427,5					7,357
53	53	54	0,86	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	1,496	
56	56	57		Codo		Asp./0,6878	-427,5					7,357
55	55	56	2,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	3,745	
58	58	59		Codo		Asp./0,5166	-427,5					5,526
57	57	58	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	0,246	
59	59	60	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-427,5	225x125	181	4,22	0,872	
61	61	62	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
38	39	38		Codo		Asp./0,4888	1.282,5					4,862
37	37	38	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,31	
40	40	41		Codo		Asp./0,4888	-1.282,5					4,862
39	39	40	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,707	
42	43	42		Codo		Asp./0,4888	1.282,5					4,862
41	41	42	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,31	
44	44	45		Codo		Asp./0,5901	-1.282,5					5,869
43	43	44	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,269	
45	45	46	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0198	-1.282,5	350x250	322	4,07	0,083	
14	14	15		Codo		Asp./0,4907	-3.420					7,171
16	16	17		Codo		Asp./0,4907	-3.420					7,171
15	15	16	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,611	
18	18	19		Derivación T		Asp./0,1745	-2.992,5					2,74
72	18	73		Derivación T		Asp./-13,6873	-427,5					-11,581
17	17	18	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,101	
73	73	74	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-427,5	200x500	337	1,19	0,042	
19	19	20	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0178	-2.992,5	650x250	429	5,12	0,313	
31	31	32	1,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0186	-2.137,5	500x250	381	4,75	1,726	
4	4	5	6,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0176	3.420	750x250	457	5,07	5,928	
10	10	11		Codo		Asp./0,1552	-3.420					2,268
9	9	10	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,31	
12	12	13		Codo		Asp./0,1552	-3.420					2,268
11	11	12	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	0,551	
13	13	14	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0176	-3.420	550x350	477	4,94	1,538	

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
72	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
70	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
7		Expulsión Aire	3.420	23	2		41	1205x495				
64	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
66	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
68	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
60	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
62	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				
74	OFICINAS CAM	Simple Deflex.H	427,5	5,06	2,56		25,38	500x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:



Comunidad
de Madrid

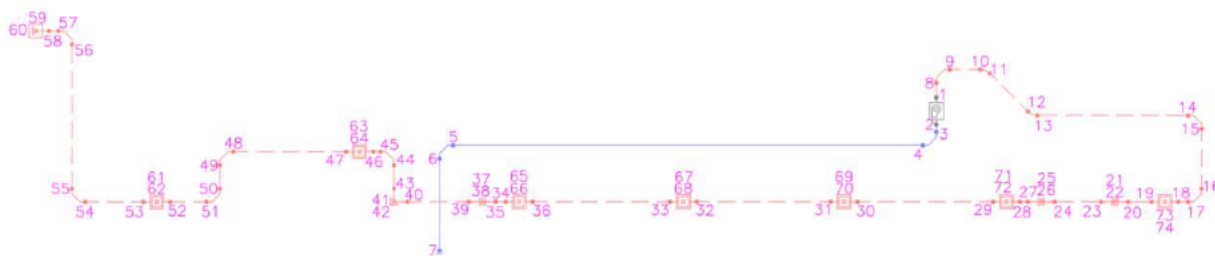
Nudo Origen: 1
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 200,842

Caudal "Q" (m³/h) = 3.420

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (200,842 x 3.420) / (3600 x 0,83) = 230

Wesp = 242 W/(m³/s) Categoría SFP 0



4.10.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES

Se han tomado las medidas adecuadas para que no se produzcan en los locales habituales niveles de presión sonora superiores a los indicados en el DB HR sobre el nivel de ruido del Código Técnico de Edificación.

4.10.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Todos los tubos y elementos que forman parte de la instalación de climatización deben de estar debidamente aislados térmicamente para evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que el fluido portador llegue a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción.

Las máquinas y equipos deben estar convenientemente fabricados con el aislamiento térmico adecuado para que estas pérdidas de energía sean mínimas.

4.10.2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS

Los conductos y accesorios en la red de impulsión dispondrán de aislamiento térmico suficiente para que la pérdida térmica no sea superior al 4% de la total, además de evitar condensaciones.

Los espesores mínimos de los revestimientos para el aislamiento térmico de los conductos han de ser los que se detallan a continuación:

Para materiales con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040W/(m.K), serán los siguientes:

Espesores mínimos de aislamientos de conductos		
	En interiores Mm	En exteriores mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Para materiales con conductividad térmica distinta a la anterior, se aplicarán las siguientes expresiones:

Para superficies planas

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular

$$d = \frac{D}{2} \left[EXP \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Siendo:

- lref conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m.K) a 10°C.
- l conductividad térmica del material empleado, en W/(m.K).
- dref espesor mínimo de referencia, en mm.

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

d espesor mínimo del material empleado, en mm.
D diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro interior de la tubería, en mm.
In logaritmo neperiano (base 2,7182...),
EXP significa logaritmo neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

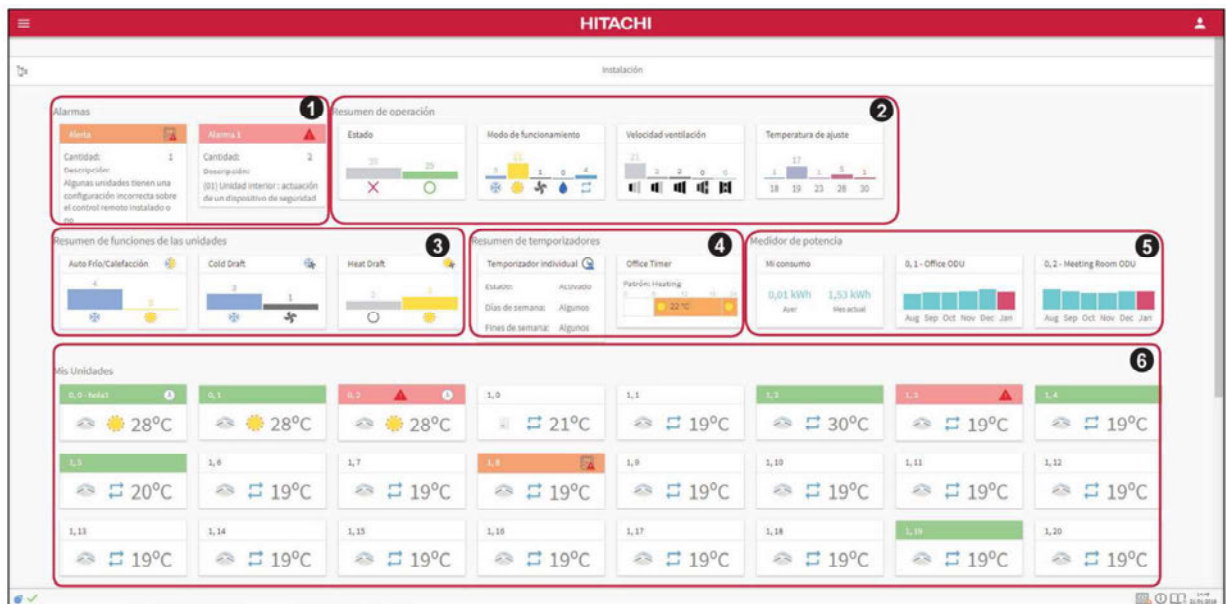
Con este aislamiento se evitará el consumo energético superfluo y se logrará que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de las conducciones no superen el 4% de la potencia instalada.

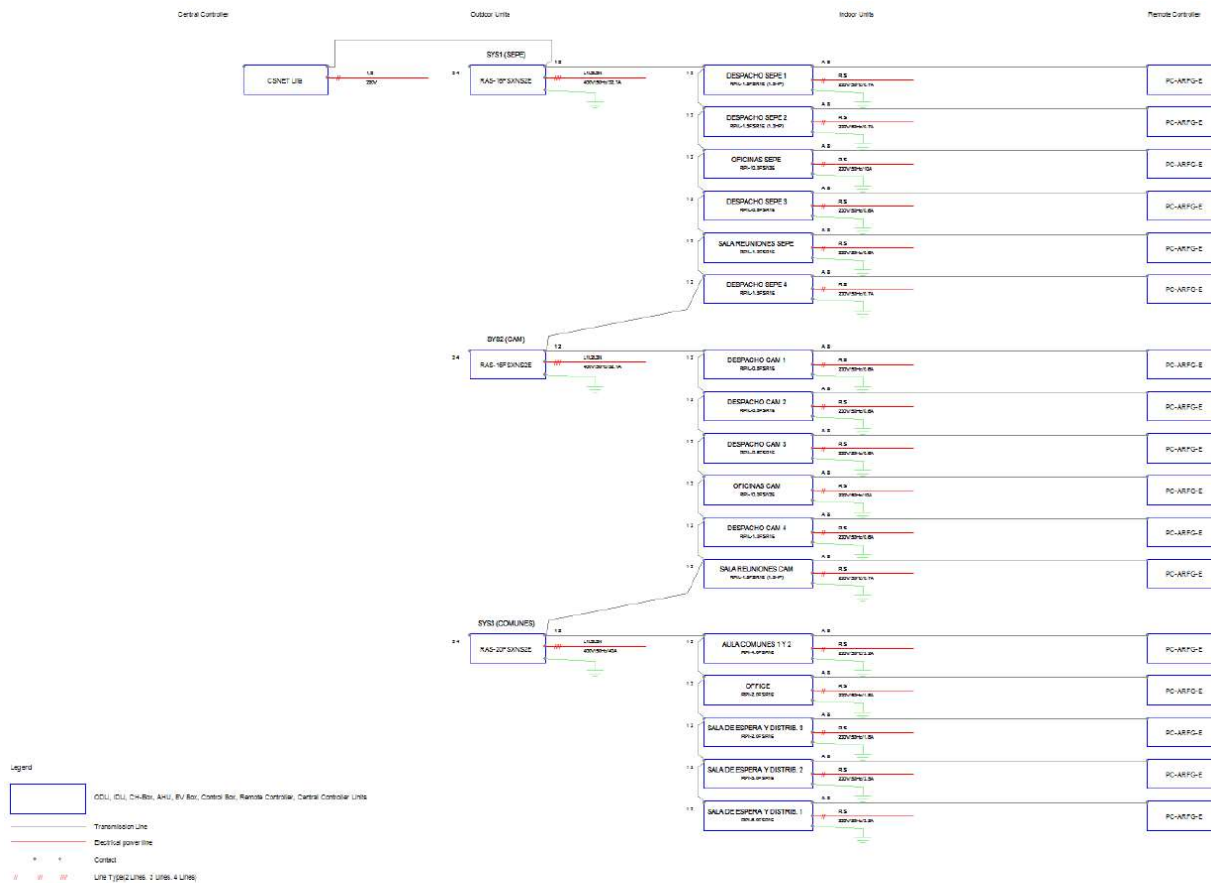
En este proyecto se instalarán conductos pre-aislado CLIMAVER que agilizará el montaje y ejecución

4.10.3.- REGULACIÓN Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN

El sistema de regulación empleado se fundamenta en procurar satisfacer las necesidades térmicas de cada dependencia de cara a mantener lo más exacta posible la temperatura ambiente interior.

El control se realizará a través de un controlador centralizado independiente modelo CSNET Lite de HITACHI, capaz de controlar 64 unidades interiores a través de una interface web. Este dispositivo también puede utilizarse como interfaz HLINK por los dispositivos "CSNET Manager 2".







La ubicación se refleja en los planos correspondientes, respetando las características de colocación que dictamine el fabricante.

Todos los equipos de climatización deberán incluir un Terminal remoto, con selector de INVIERNO/VERANO, PARO/MARCHA y señalización de avería mediante sus correspondientes leds o pilotos. En todos los casos, la resistencia de cárter tendrá alimentación independiente del resto de la máquina y estará alimentada las 24 horas, no quedando desconectada por la maniobra de servicio diurno.

El instalador deberá programar el horario de funcionamiento en los termostatos mediante la instalación de un reloj programador.

4.11.2.- EQUIPOS DE VENTILACIÓN

Extracción.

Los baños constituyen las piezas técnicas de los locales por lo que es conveniente que las extracciones de aire de los locales se haga a través de las mismos ya que estando en depresión respecto a los otros locales siempre el sentido de la ventilación será desde los locales climatizados hacia las piezas técnicas que son las que producen las contaminaciones por olores, consiguiendo que estos no invadan los locales climatizados.

La extracción se realizará extrayendo, mediante bocas de extracción, el volumen de aire necesario para lograr una adecuada renovación del aire y lograr que este en depresión en relación con los locales climatizados adyacentes.

En los cuartos de Aseos se ubicaran Bocas de ventilación en ejecución redonda para extracción, formadas por anillo exterior con junta perimetral, plato central con eje central roscado y tuerca, y marco de montaje. Parte frontal de chapa de acero pintada en polvo electrostáticamente parecido al RAL 9010 (con un espesor de 60 µm).

Eje central roscado y tuerca de acero galvanizado, marco de montaje de chapa galvanizada de tamaños 80, instalada en aseos marca KOOLAIR modelo GPD. Ver plano

Aseos públicos

Las mismas funcionaran con temporizador. con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 5 ren/h.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Renovación	Caudal m³/h
Sala lactancia	12,89	32,15	5	160,75
Vertedero	6,46	16,15	5	80,75
Aseo público 1	18,26	45,65	5	228,25
Aseo público 2	16,88	42,20	5	211,00
Aseo adaptado	7,17	17,93	5	89,63
TOTAL				770,38

EXTRACCION ASEOS PUBLICOS

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Otros: 0



Comunidad
de Madrid

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	11,4	47,11	58,51				
1	11,4	-33,59	-22,19				
20	11,4	-33,3	-21,9				
21	11,4	-30,79	-19,39				
23	11,4	-27,86	-16,46				
22	11,4	-30,37	-18,97				
26	9,14	-26,31	-17,17				
27	9,14	-25,46	-16,32				
28	9,14	-25,06	-15,93				
29	8,19	-21,32	-13,13				
79	7,94	-16,16	-8,22				
30	8,19	-19,88	-11,69				
31	2,65	-11,73	-9,09				
63	7,12	-14,66	-7,55				
73	4,34	-16,16	-11,81				
32	2,65	-10,65	-8,01				
33	5,1	-12,6	-7,5				
57	2,47	-10,31	-7,84				
34	5,1	-9,49	-4,4				
35	1,52	-2,99	-1,47				
41	1,52	-3,32	-1,8				
49	1,52	-3,32	-1,8				
50	1,52	-3,28	-1,76				
51	1,52	-3,08	-1,56				
52	1,52	-3,05	-1,52				
53	1,52	-2,71	-1,19				
54	1,52	-2,44	-0,92				
55	1,52	-2,11	-0,58				
56	1,52	-1,7	-0,18	70,33	-0	0*	0,18
36	1,52	-2,76	-1,24				
37	1,52	-2,56	-1,04				
38	1,52	-2,39	-0,87				
39	1,52	-2,06	-0,54				
40	1,52	-1,65	-0,13	70,33	-0	0	0,13
42	1,52	-3,23	-1,71				
43	1,52	-3,03	-1,51				
44	1,52	-2,83	-1,31				
45	1,52	-2,49	-0,97				
46	1,52	-2,26	-0,74				
47	1,52	-1,93	-0,41				
48	1,52	-1,52	0	70,33	-0	0	-0
58	2,47	-10,25	-7,78				
59	2,47	-9,93	-7,46				
60	2,47	-9,85	-7,38				
61	2,47	-9,31	-6,84				
62	2,47	-8,69	-6,22	89,63	-0	0	6,22
74	4,34	-16,07	-11,72				
75	4,34	-15,49	-11,15				
76	4,34	-15,39	-11,04				
77	4,34	-14,43	-10,09				
78	4,34	-13,06	-8,71	76,08	-0	0	8,71
64	7,12	-14,56	-7,44				
65	7,12	-13,62	-6,51				
66	7,12	-13,52	-6,41				
67	4,34	-6,98	-2,63				
71	4,34	-6,29	-1,95				



68	4,34	-6,88	-2,54				
69	4,34	-5,92	-1,58				
70	4,34	-4,55	-0,2	76,08	-0	0	0,2
72	4,34	-4,92	-0,57	76,08	-0	0	0,57
80	7,94	-14,37	-6,42	160,75	-5,27	0	1,15
3	11,4	43,72	55,12				
4	11,4	41,21	52,61				
6	11,4	38,28	49,68				
5	11,4	40,79	52,19				
7	11,4	33,04	44,44				
8	11,4	30,53	41,93				
10	11,4	27,6	39,01				
9	11,4	30,11	41,51				
11	11,4	26,72	38,13				
12	11,4	24,73	36,13				
13	11,4	21,33	32,73				
14	11,4	18,82	30,22				
15	11,4	18,56	29,96				
16	11,4	16,05	27,45				
18	11,4	13,12	24,53				
17	11,4	15,63	27,03				
19	11,4	11,6	23	770,38	23	0*	
24	11,4	-27,15	-15,75				
25	9,14	-27,06	-17,92				
81	4,89	-16,09	-11,19				
84	4,89	-9,02	-4,12				
85	4,89	-7,94	-3,05				
86	4,89	-6,41	-1,52	80,75	-0	0	1,52
82	4,89	-13,73	-8,84				
83	4,89	-12,78	-7,89				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			770,36				-80,699
20	20	21		Codo		Asp./0,22	-770,36				2,509
19	1	20	0,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,292
22	23	22		Codo		Asp./0,22	770,36				2,509
21	21	22	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,421
26	26	27		Codo		Asp./0,0928	-689,61				0,848
28	28	29		Derivación T		Asp./0,3418	-528,86				2,8
78	28	79		Derivación T		Asp./0,9707	-160,75				7,711
27	27	28	0,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0213	-689,61		250	3,9	0,394
30	30	31		Deriv. Y Doble		Asp./0,9844	-300,62				2,605
62	30	63		Deriv. Y Doble		Asp./0,5826	-152,16				4,147
72	30	73		Deriv. Y Doble		Asp./0,0275	-76,08				-0,119
29	29	30	1,62	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0221	-528,86		225	3,69	1,434
32	32	33		Derivación Y		Asp./0,0991	-210,99				0,505
56	32	57		Derivación Y		Asp./0,0691	-89,63				0,171
34	34	35		Deriv. Y Doble		Asp./1,9222	-70,33				2,923
40	34	41		Deriv. Y Doble		Asp./1,7099	-70,33				2,6
48	34	49		Deriv. Y Doble		Asp./1,7099	-70,33				2,6
33	33	34	3,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0251	-210,99		160	2,91	3,107
50	50	51		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201
49	49	50	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,035
52	52	53		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
51	51	52	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,035
54	54	55		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
53	53	54	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,271
55	55	56	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
36	36	37		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201



35	35	36	0,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,236
38	38	39		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
37	37	38	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,167
39	39	40	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
42	42	43		Codo		Asp./0,132	-70,33				0,201
41	41	42	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,081
44	44	45		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
43	43	44	0,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,208
46	46	47		Codo		Asp./0,22	-70,33				0,335
45	45	46	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,23
47	47	48	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0303	-70,33		125	1,59	0,406
58	58	59		Codo		Asp./0,132	-89,63				0,326
57	57	58	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,052
60	60	61		Codo		Asp./0,22	-89,63				0,543
59	59	60	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,075
61	61	62	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0287	-89,63		125	2,03	0,625
31	31	32	3,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0245	-300,62		225	2,1	1,079
74	74	75		Codo		Asp./0,132	-76,08				0,573
73	73	74	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,087
76	76	77		Codo		Asp./0,22	-76,08				0,956
75	75	76	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,107
77	77	78	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
64	64	65		Codo		Asp./0,132	-152,16				0,94
63	63	64	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-152,16		125	3,44	0,1
66	66	67		Derivación T		Asp./0,8684	-76,08				3,772
70	66	71		Derivación T		Asp./1,0256	-76,08				4,456
65	65	66	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-152,16		125	3,44	0,099
68	68	69		Codo		Asp./0,22	-76,08				0,956
67	67	68	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	0,098
69	69	70	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
71	71	72	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0288	-76,08		100	2,69	1,376
79	79	80	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0256	-160,75		125	3,64	1,791
3	3	4		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
2	2	3	3,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36(*)	3,393
5	6	5		Codo		Imp./0,22	-770,38				2,509
4	4	5	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
7	7	8		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
6	6	7	4,98	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	5,238
9	10	9		Codo		Imp./0,22	-770,38				2,509
8	8	9	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
11	11	12		Codo		Imp./0,1751	770,38				1,997
10	10	11	0,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,88
13	13	14		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
12	12	13	3,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	3,395
15	15	16		Codo		Imp./0,22	770,38				2,509
14	14	15	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,261
17	18	17		Codo		Imp./0,22	-770,38				2,509
16	16	17	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	0,421
18	18	19	1,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	770,38		250	4,36	1,525
24	24	25		Derivación Y		Asp./-0,2371	-689,61				-2,166
80	24	81		Derivación Y		Asp./0,932	-80,75				4,561
23	23	24	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-770,36		250	4,36	0,705
25	25	26	0,87	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0213	-689,61		250	3,9	0,751
81	81	82	1,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	2,352
84	84	85		Codo		Asp./0,22	-80,75				1,077
83	83	84	2,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	3,763
85	85	86	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0285	-80,75		100	2,86	1,532
82	82	83		Codo		Asp./0,1945	-80,75				0,952

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal	Pt	V.ef.	Alc	NR	L x H	Diám.	Nº	Lxnº vías	Nº tob.fila
------	-------	------	--------	----	-------	-----	----	-------	-------	----	-----------	-------------



Comunidad
de Madrid

			(m³/h)	(Pa)	(m/s)	(m)	(dB)	(mm)	(mm)	ran.	(mm)	x nº filas
80	ASEOS 1	Simple Deflex.H	160,75	5,27	2,05		21,5	250x200				
19		Expulsión Aire	770,38	23	2		36	600x330				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

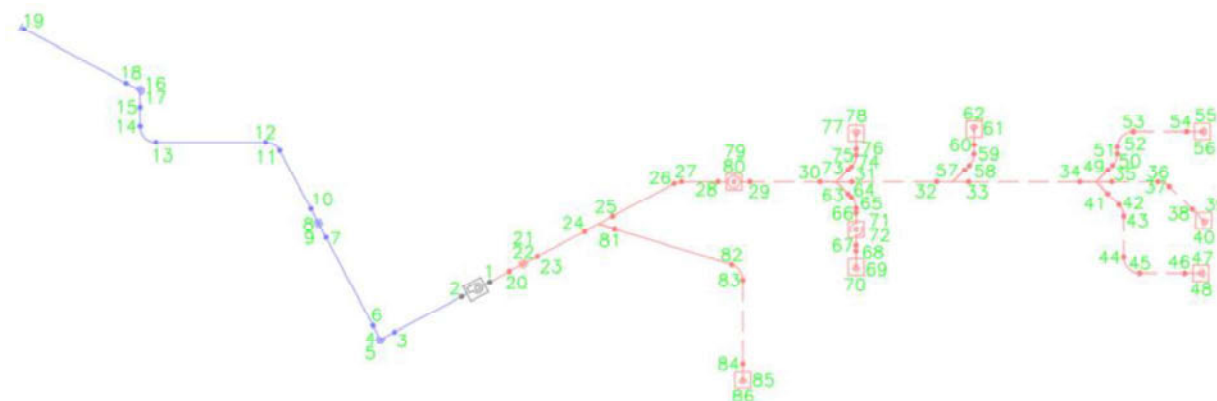
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 80,699

Caudal "Q" (m³/h) = 770,36

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x Rend.) = (80,699 x 770,36) / (3600 x 0,83) = 21

Wesp = 98 W/(m³/s) Categoría SFP 0



Características técnicas del Extractor:

Se colocará un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-800/200-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá unido al circuito eléctrico de las luminarias. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

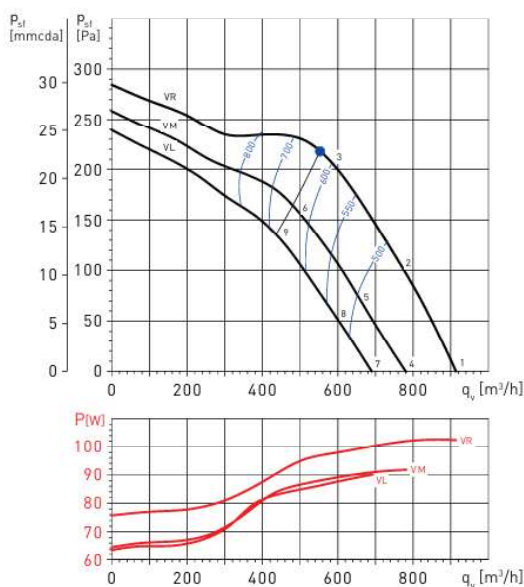


CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en mmcd y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida
VM: Velocidad Media
VL: Velocidad Lenta

TD-800/200 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

Aseos empleados

Las mismas funcionarían con temporizador, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 5 ren/h.

Denominación	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Renovación	Caudal m^3/h
Aseo empleado 1	11,40	28,50	5	142,50
Aseo empleado 2	9,65	24,13	5	120,63
Aseo adaptado	5,38	13,45	5	67,25
Vertedero	2,72	6,80	5	34,00
TOTAL				364,38

EXTRACCION ASEOS EMPLEADOS

Datos Generales

Impulsión

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$
Velocidad máxima: 5 m/s

Aspiración

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Comunidad
de Madrid

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	3,89	19,11	23	364,38	23	0*	
1	3,89	-11,46	-7,57				
2	3,89	19,38	23,27				
4	3,89	-11,43	-7,54				
5	3,57	-9,15	-5,58				
25	1,03	-6,18	-5,14				
6	3,57	-8,98	-5,42				
7	3,57	-8,51	-4,95				
8	3,57	-8,48	-4,91				
9	3,81	-6,68	-2,87				
13	1,56	-4,67	-3,11				
19	0,87	-5,29	-4,43				
10	3,81	-5,87	-2,06				
11	3,81	-5,03	-1,22				
14	1,56	-4,42	-2,86				
15	1,56	-4,21	-2,65				
16	1,56	-4,16	-2,6				
17	1,56	-3,82	-2,26				
20	0,87	-5	-4,13				
21	0,87	-4,89	-4,02				
22	0,87	-4,64	-3,78				
23	0,87	-4,45	-3,59				
26	1,03	-6,1	-5,07				
27	1,03	-5,96	-4,93				
28	1,03	-5,74	-4,71				
29	1,67	-6,33	-4,66				
53	1,39	-5,44	-4,05				
30	1,67	-5,98	-4,32				
31	1,67	-5,62	-3,95				
33	1,67	-5,12	-3,45				
32	1,67	-5,49	-3,82				
34	1,67	-4,71	-3,04				
35	1,67	-4,34	-2,68				
37	1,67	-3,85	-2,18				
36	1,67	-4,21	-2,55				
38	1,67	-3,76	-2,1				
39	1,67	-3,4	-1,73				
54	1,39	-5,4	-4,01				
55	1,39	-5,22	-3,83				
56	1,39	-5,16	-3,77				
57	1,39	-4,85	-3,46				
40	1,67	-3,38	-1,71				
41	1,12	-1,9	-0,78				
47	1,12	-1,9	-0,78				
42	1,12	-1,87	-0,75				
43	1,12	-1,72	-0,6				
44	1,12	-1,7	-0,58				
45	1,12	-1,46	-0,34				
48	1,12	-1,87	-0,75				



49	1,12	-1,72	-0,6				
50	1,12	-1,7	-0,58				
51	1,12	-1,45	-0,33				
12	3,81	-3,81	0	71,25	-0	0*	-0
18	1,56	-3,4	-1,84	71,25	-0	0	1,84
24	0,87	-4,12	-3,26	34	-0	0	3,26
58	1,39	-4,48	-3,09	67,25	-0	0	3,09
46	1,12	-1,15	-0,03	60,31	-0	0	0,03
52	1,12	-1,14	-0,02	60,31	-0	0	0,02

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0236	364,38		225	2,55(*)	0,269
3	1	4	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0236	-364,37		225	2,55	0,033
5	5	6	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-176,5		160	2,44	0,165
7	7	8	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-176,5		160	2,44	0,037
9	9	10	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0292	-71,25		100	2,52	0,805
11	11	12	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0292	-71,25		100	2,52	1,223
13	13	14	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,25
15	15	16	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,05
17	17	18	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0302	-71,25		125	1,61	0,415
19	19	20	0,89	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,295
21	21	22	0,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,241
23	23	24	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0346	-34		100	1,2	0,33
25	25	26	0,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-187,87		225	1,31	0,077
27	27	28	1,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-187,87		225	1,31	0,226
29	29	30	1,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,345
31	31	32	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,129
33	33	34	1,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,413
35	35	36	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,129
37	37	38	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,081
53	53	54	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,038
55	55	56	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,062
57	57	58	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0306	-67,25		125	1,52	0,375
39	39	40	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0281	-120,62		160	1,67	0,022
41	41	42	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,029
43	43	44	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,017
45	45	46	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,309
47	47	48	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,029
49	49	50	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,023
51	51	52	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0314	-60,31		125	1,37	0,309
1	1	2		Ventilador			364,37				-30,842
4	4	5		Bifurcación Y		Asp./0,5491	-176,5				1,959
24	4	25		Bifurcación Y		Asp./2,3178	-187,87				2,396
6	6	7		Codo		Asp./0,132	-176,5				0,471
8	8	9		Deriv. Y Doble		Asp./0,5361	-71,25				2,043
12	8	13		Deriv. Y Doble		Asp./1,1556	-71,25				1,804
18	8	19		Deriv. Y Doble		Asp./0,5549	-34				0,481
10	10	11		Codo		Asp./0,22	-71,25				0,838
14	14	15		Codo		Asp./0,132	-71,25				0,206
16	16	17		Codo		Asp./0,22	-71,25				0,343
20	20	21		Codo		Asp./0,132	-34				0,115
22	22	23		Codo		Asp./0,22	-34				0,191
26	26	27		Codo		Asp./0,132	-187,87				0,136
28	28	29		Derivación Y		Asp./0,0266	-120,62				0,044
52	28	53		Derivación Y		Asp./0,4693	-67,25				0,652
30	30	31		Codo		Asp./0,22	-120,62				0,367
32	33	32		Codo		Asp./0,22	120,62				0,367
34	34	35		Codo		Asp./0,22	-120,62				0,367
36	37	36		Codo		Asp./0,22	120,62				0,367



Comunidad
de Madrid

38	38	39		Codo	Asp./0,22	-120,62						0,367
54	54	55		Codo	Asp./0,132	-67,25						0,184
56	56	57		Codo	Asp./0,22	-67,25						0,306
40	40	41		Bifurcación Y	Asp./0,8345	-60,31						0,933
46	40	47		Bifurcación Y	Asp./0,8345	-60,31						0,933
42	42	43		Codo	Asp./0,132	-60,31						0,148
44	44	45		Codo	Asp./0,22	-60,31						0,246
48	48	49		Codo	Asp./0,132	-60,31						0,148
50	50	51		Codo	Asp./0,22	-60,31						0,246

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3		Expulsión Aire	364,38	23	2		34	400x330				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

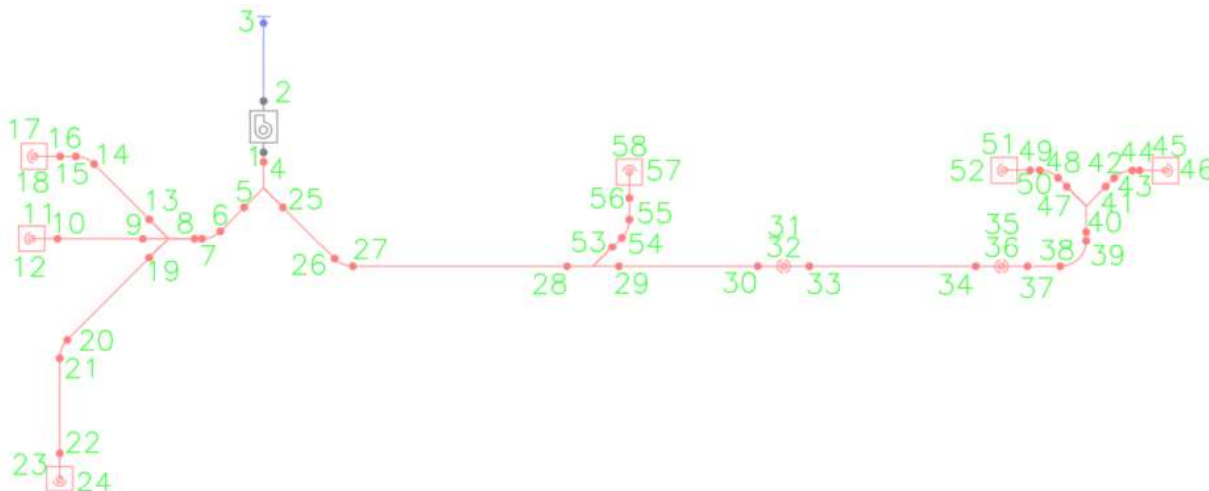
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 30,842

Caudal "Q" (m³/h) = 364,37

Potencia (W) = $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (30,842 \times 364,37) / (3600 \times 0,83) = 4$

Wesp = 40 W/(m³/s) Categoría SFP 0



Características técnicas del Extractor:

Se colocara un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá unido al circuito eléctrico de las luminarias. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

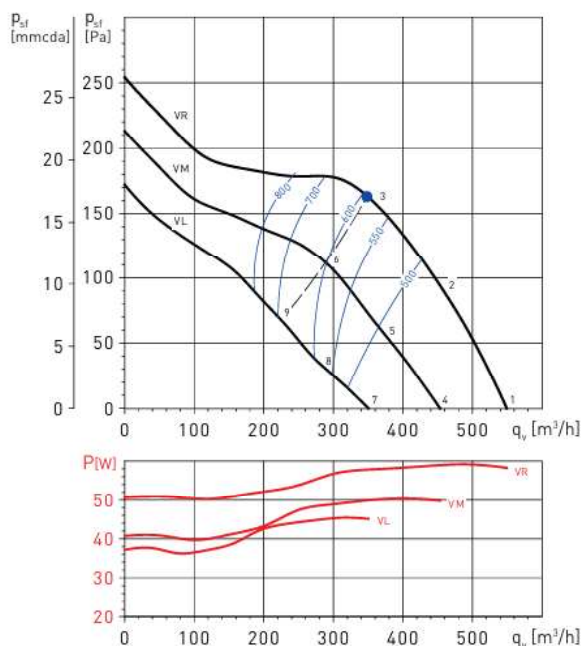


CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en mmcd y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida
VM: Velocidad Media
VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

Almacén y archivo

Las mismas funcionarán por contacto a la luz, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 4 ren/h.

Denominación	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Renovación	Caudal m^3/h
Almacén 1	19,03	47,58	4	190,30
Almacén 2	12,08	30,20	4	120,80
Archivo	7,24	18,10	4	72,40
TOTAL				383,50

EXTRACCION ALMACEN

Datos Generales

Impulsión

Densidad: $1,2 \text{ Kg/m}^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg/m}\cdot\text{s}$
Velocidad máxima: 5 m/s

Aspiración

Fernando Rodríguez-Bermejo
ARB Propuestas de Arquitectura
c/ Milán, 29 local dcha. 28043 Madrid





Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,31	-18,79	-14,49				
2	4,31	19,84	24,14				
3	4,31	19,49	23,8				
4	4,31	19,06	23,37				
5	4,31	18,69	23	383,5	23	0*	
6	4,31	-18,64	-14,33				
7	2,02	-14,67	-12,65				
8	4,49	-14,05	-9,56				
9	2,02	-14,31	-12,29				
10	1,61	-12,71	-11,1				
11	1,06	-11,83	-10,77				
12	1,61	-12,67	-11,06				
13	1,61	-12,32	-10,71				
14	1,61	-11,79	-10,18				
15	1,61	-12,15	-10,54				
16	1,61	-11,54	-9,93				
17	1,61	-11,18	-9,57				
18	1,61	-10,13	-8,52				
19	1,61	-9,78	-8,17				
20	1,61	-9,53	-7,91				
21	1,61	-9,17	-7,56				
22	1,61	-8,92	-7,3	72,4	-7,3	0*	-0
23	1,06	-11,65	-10,59				
24	1,06	-11,42	-10,36				
25	1,06	-11,28	-10,22	190,3	-7,4	0	2,82
26	4,49	-12,98	-8,49	120,8	-4,72	0	3,77

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			383,5				-38,631
3	3	4		Codo		Imp./0,099	383,5				0,426
2	2	3	0,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0234	383,5		225	2,68	0,348
4	4	5	0,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0234	383,5		225	2,68	0,369
6	6	7		Derivación T		Asp./0,8354	-262,7				1,688
7	6	8		Derivación T		Asp./1,0645	-120,8				4,775
5	1	6	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0234	-383,5		225	2,68	0,152
9	9	10		Derivación T		Asp./0,743	-72,4				1,197
10	9	11		Derivación T		Asp./1,4372	-190,3				1,524
8	7	9	1,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0252	-262,7		225	1,84	0,353
12	12	13		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
11	10	12	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,035
14	14	15		Codo		Asp./0,22	72,4				0,355
13	13	15	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,171
16	16	17		Codo		Asp./0,22	-72,4				0,355
15	14	16	0,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64	0,253



18	18	19		Codo		Asp./0,22	-72,4					0,355
17	17	18	2,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64		1,051
20	20	21		Codo		Asp./0,22	-72,4					0,355
19	19	20	0,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64		0,253
21	21	22	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0301	-72,4		125	1,64		0,256
23	23	24		Codo		Asp./0,22	-190,3					0,233
22	11	23	1,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-190,3		225	1,33		0,175
24	24	25	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-190,3		225	1,33		0,14
25	8	26	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,027	-120,8		125	2,73(*)		1,067

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5		Expulsión Aire	383,5	23	2		34	400x330				
22	C.T. 03	Simple Deflex.H	72,4	7,3	2,6		21,72	200x100				
25	CT. 2	Simple Deflex.H	190,3	7,4	2,46		25,64	250x200				
26	CT. 2	Simple Deflex.H	120,8	4,72	2,03		18,58	200x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

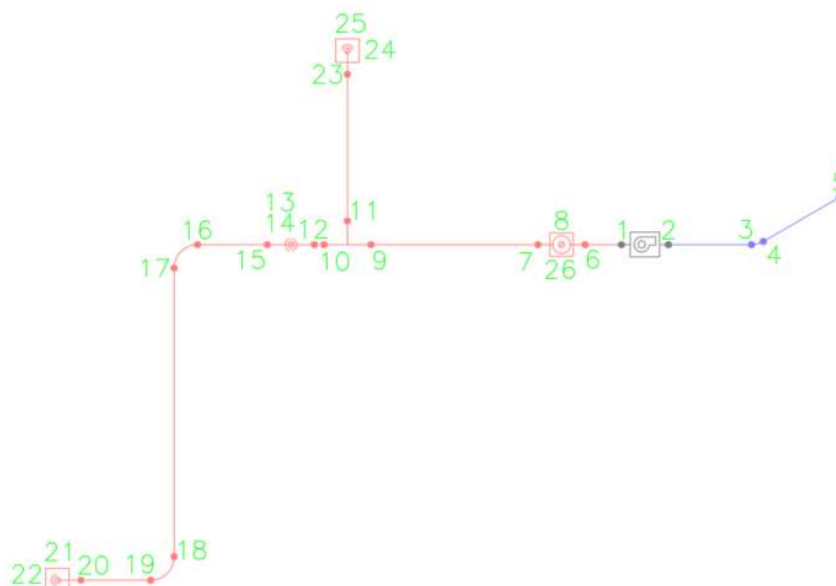
Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 38,631

Caudal "Q" (m³/h) = 383,5

Potencia (W) = $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (38,631 \times 383,5) / (3600 \times 0,83) = 5$

Wesp = 47 W/(m³/s) Categoría SFP 0



Características técnicas del Extractor:

Se colocará un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá comandado por un termostato. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

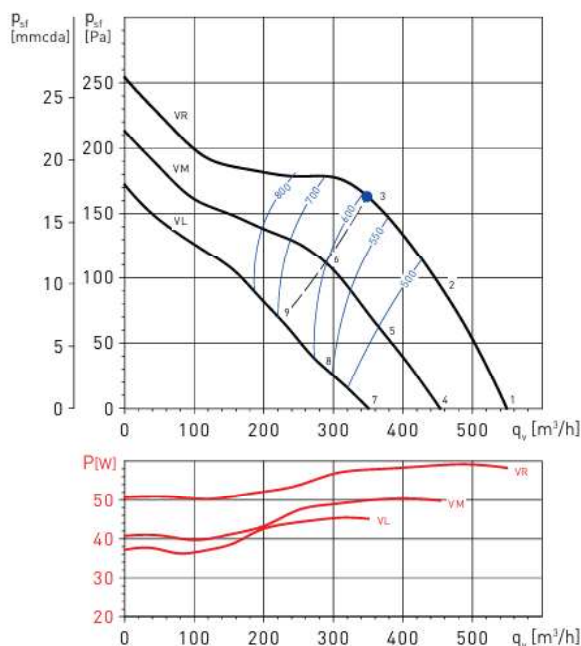


CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en mmcd y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida
VM: Velocidad Media
VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

Rack

Las mismas funcionarían con temporizador, con un caudal por cada boca de extracción según se muestra en planos y con el cual se logran 4 ren/h.

Denominación	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Renovación	Caudal m^3/h
Rack	14,03	35,08	4	140,30

EXTRACCION RACK

Datos Generales

Impulsión

Densidad: $1,2 \text{ Kg}/m^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg}/m \cdot s$
Velocidad máxima: 5 m/s

Aspiración

Densidad: $1,2 \text{ Kg}/m^3$
Viscosidad absoluta: $0,00001819 \text{ Kg}/m \cdot s$
Velocidad máxima: 5 m/s



Comunidad
de Madrid

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 0

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	14,77	-95,66	-80,88				
2	14,77	10,74	25,51				
3	14,77	8,23	23	140,3	23	0*	
4	14,77	-95,37	-80,59				
5	14,77	-92,12	-77,34				
7	14,77	-87,19	-72,42				
6	14,77	-90,44	-75,67				
8	14,77	-77,19	-62,42				
9	14,77	-73,94	-59,17				
10	14,77	-69,26	-54,49				
11	14,77	-66,01	-51,24				
12	14,77	-37,69	-22,92				
13	14,77	-34,44	-19,67				
14	14,77	-26,78	-12				
15	14,77	-23,53	-8,75				
16	14,77	-21,02	-6,24	140,3	-6,24	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			140,3				-106,396
2	2	3	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0258	140,3		100	4,96(*)	2,511
4	4	5		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
3	1	4	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	0,29
6	7	6		Codo		Asp./0,22	140,3				3,25
5	5	6	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	1,674
8	8	9		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
7	7	8	2,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	10,004
10	10	11		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
9	9	10	1,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	4,679
12	12	13		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
11	11	12	6,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	28,321
14	14	15		Codo		Asp./0,22	-140,3				3,25
13	13	14	1,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	7,661
15	15	16	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0258	-140,3		100	4,96	2,511

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3		Expulsión Aire	140,3	23	2		34	400x330				
16	RACK	Simple Deflex.H	140,3	6,24	2,34		22,87	200x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 1

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 106,396

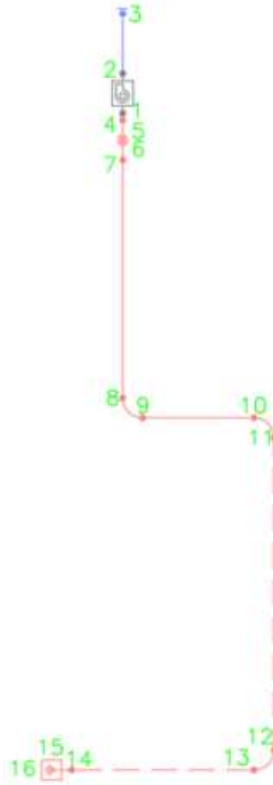


**Comunidad
de Madrid**

Caudal "Q" (m^3/h) = 140,3

Potencia (W) = $(P \times Q) / (3600 \times \text{Rend.}) = (106,396 \times 140,3) / (3600 \times 0,83) = 5$

Wesp = 128 W/(m^3/s) Categoría SFP 0



Características técnicas del Extractor:

Se colocara un extractor en línea (en el conducto), modelo TD-500/150-160-Silent 3V de S&P, su funcionamiento irá comandado por un termostato. Los conductos que se utilizarán serán de chapa circular. Se calcula la pérdida en los tramos más desfavorable.



VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT

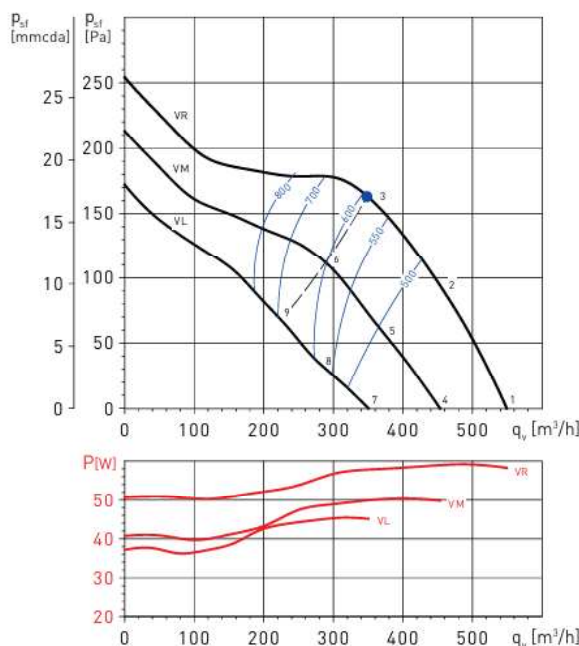


CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en mmcd y Pa.
- SFP: Factor específico de potencia, en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

VR: Velocidad Rápida
VM: Velocidad Media
VL: Velocidad Lenta

TD-500/150-160 SILENT 3V



Según la curva del extractor seleccionado, es coherente la distribución de conductos.

Ruidos y Vibraciones.

A fin de evitar la transmisión de ruidos y/o vibraciones, los equipos estarán dotado de elementos antivibratorios, así como lona elástica para la conexión al conducto, asegurándose que el nivel sonoro dentro del local este dentro de los límites permitidos por la norma. En cualquier caso se atenderá la instrucción de la Norma UNE 100-153, relativa a los soportes antivibratorios. En nuestro caso al ser equipos pequeños menores de 3Kw no se ubicaran. Solo se ubicara en el equipo COMPACTO de Climatización.

El conducto está calculado para que las velocidades estén dentro de las recomendadas al caudal a extraer, de tal manera que la velocidad del aire, no produzca ruidos. En los planos se detalla la instalación de los mismos así como las características técnicas del extractor ubicado.

4.11.3.- ELEMENTOS DE CONDUCCIÓN, DIFUSIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

Para la impulsión del aire en el local se utilizan difusores lineales de dos vías, mientras que la extracción del aire se realiza por medio de rejillas de retorno de lamas fijas y en el caso del aseo de Boca de extracción.

Para la conducción del aire, para las zonas ocultas en falso techo se utiliza conductos pre-aislados Climaver Neto, con espesor de aislamiento de 25mm. Todo de acuerdo a las especificaciones del RITE. Para la conducción del aire de retorno, se realiza con el mismo panel utilizado para la impulsión.

4.12.- PRUEBAS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN

4.12.1.- PRUEBAS DE REDES DE TUBERÍAS



Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

Preparación y limpieza de redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios que no es el caso de este proyecto.

- Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones

- Prueba de resistencia mecánica

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100° C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

- Reparación de fugas

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca

- Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad 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.

- Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.



Comunidad
de Madrid

4.12.2.- PRUEBAS DE REDES DE CONDUCTOS

- Preparación y limpieza de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

- Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

4.12.3.- OTRAS PRUEBAS

Se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema, así como las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que dictamina el RITE.

4.13.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

Se tendrá un "Manual de Uso y Mantenimiento" donde se recogerán todas las operaciones de mantenimiento realizadas en la instalación. El mantenimiento será efectuado por empresas mantenedoras debidamente autorizadas por el organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma.



5.2. Plan de control de calidad



1. DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

<p>6.1 Generalidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. 2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información: <ol style="list-style-type: none"> a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación. 3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones: <ol style="list-style-type: none"> a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista. 4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.
<p>6.2 Control del proyecto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1. 2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.



CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

<p>7.1 Generalidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. 2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. 3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra. 4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
<p>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</p>	<p>El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
<p>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</p>	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
<p>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ol style="list-style-type: none"> a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
<p>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.



7.3 Control de ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. 2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
7.4 Control de la obra terminada	<p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>

ANEJO II

Documentación del seguimiento de la obra	<p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>
II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: <ol style="list-style-type: none"> a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. 2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
II.2 Documentación del control de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: <ol style="list-style-type: none"> a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.



	<p>2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</p>
II.3 Certificado final de obra	<p>1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</p>
	<p>2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</p>
	<p>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:</p>
	<p>2. Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y</p> <p>3. Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</p>

2. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

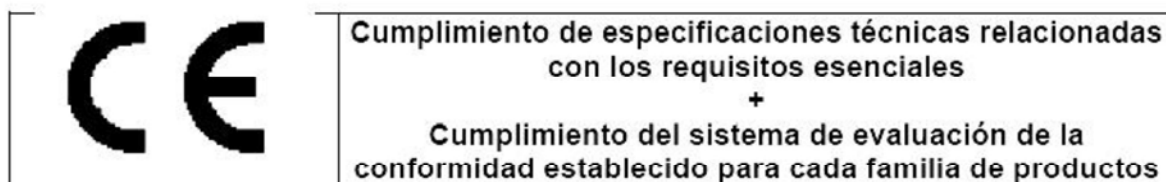
El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se



clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción" (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de período de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

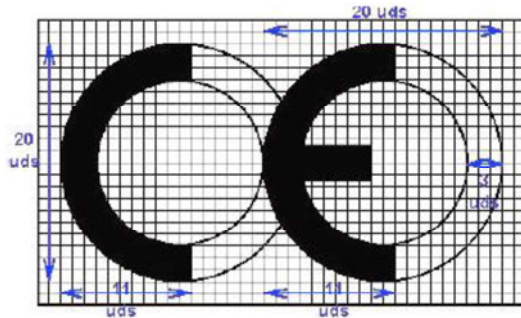
2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:



- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.



PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES EX EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE".

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
 - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
 - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
 - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.



- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**
 - Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
 - Como en el caso anterior, este tipo de documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
 - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
 - Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
 - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
 - Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
 - Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
 - El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerio.
- **Sello INCE**
 - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
 - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
 - Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
 - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
 - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
 - A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
 - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
 - En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
 - En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
 - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
 - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.



- **Certificado del fabricante**
 - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdcccmlaboratorios/laboratorios1.htm
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdcccmlaboratorios/homologacioncertificacionacreditacion.htm
- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

4. RED DE SANEAMIENTO

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).



5. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para sus productos, aprobadas por Resolución de 26 de Noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyo de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

6. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).



- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

7. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

8. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

9. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE-EN 12209.



Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para los productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de Abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

10. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

11. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101-2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

12. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.



- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

2. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos



- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

3. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

4. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

5. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto



Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

6. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL



- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.



Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico



3.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

1. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- **Control de calidad de los materiales:**
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

2. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
 - Piezas:
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
 - Arenas
 - Cementos y cales
 - Morteros secos preparados y hormigones preparados
 - Comprobación de dosificación y resistencia
- **Control de fábrica:**
 - Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno**
 - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- **Armadura:**
 - Control de recepción y puesta en obra
- **Protección de fábricas en ejecución:**
 - Protección contra daños físicos
 - Protección de la coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas
 - Arriostramiento temporal
 - Limitación de la altura de ejecución por día



3. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.



- Situación de puntos y mecanismos.

- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexión de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

7. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

8. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.



- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.



5.4. Gestión de control de residuos (EGRC)

REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición



1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por:

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados y al tratarse de un local exento, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t/m³ a 0,5 t/m³ (1 t/m³ en planta de oficinas y 0.9 t/m³ en sótano y zonas de reforma).

	S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos (S x 0,20)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m ³	T toneladas de residuo (v x d)
REFORMA DE LOCAL	1.723,05	341,17	1 t/m ³	341,17

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).



Comunidad
de Madrid

Comunidad de Madrid								
Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006 CCAA: Madrid)	T toneladas de cada tipo de RC (T total x %)	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m³	V m³ volumen de residuos (T / d)			
RC: Naturaleza no pétreo								
Asfalto	17 03 02	5	17,06					
Madera	17 02 01	4	13,65					
Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 11)	2,5	8,52					
Papel	20 01 01	0,3	1,02					
Plástico	17 02 03	1,5	5,12					
Vidrio	17 02 03	0,5	1,71					
Yeso	17 08 02	0,2	0,68					
Total estimación (t)		14	47,76	1	7,46			
RC: Naturaleza pétreo								
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	4	13,65					
Hormigón	17 01 (01, 07)	12	40,94					
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	54	184,23					
Pétreos	17 09 04	5	17,06					
Total estimación (t)		75	255,88	1	39,96			
RC: Potencialmente peligrosos y otros								
Basura	20 02 01 20 03 01	7	23,88					
Potencialmente peligrosos y otros	07 07 01 08 01 11 13 02 05 13 07 03 14 06 03 15 01 (10, 11) 15 02 02 16 01 07 16 06 (01, 04, 03) 17 01 06 17 02 04 17 03 (01, 03) 17 04 (09, 10) 17 05 (03, 05) 17 06 (01, 03, 04, 05) 17 08 01 17 09 (01, 02, 03, 04) 20 01 21	4	13,65					
	Total estimación (t)		11			37,53	1	5,86



2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

<input checked="" type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
<input checked="" type="checkbox"/>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<input checked="" type="checkbox"/>	Aligeramiento de los envases
<input checked="" type="checkbox"/>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Optimización de la carga en los palets
<input checked="" type="checkbox"/>	Suministro a granel de productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración de los productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de materiales con mayor vida útil
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros (indicar)

3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
VALORACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración en obra
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar) Recuperación de antigua caja fuerte y transporte
ELIMINACIÓN	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos inertes
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)



4. Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

X	Hormigón.....: 80 t.
X	Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t.
X	Metal: 2 t.
X	Madera: 1 t.
X	Vidrio: 1 t.
X	Plástico: 0,5 t.
X	Papel y cartón: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

5. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

	Plano o planos donde se especifique la situación de:
	- Bajantes de escombros.
	- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
	- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
	- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
	- Contenedores para residuos urbanos.
	- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)



6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	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.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	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.
	Otros (indicar)



7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (m³)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
RC Naturaleza pétrea	255,88 m³	15,00	3.838,20	0,184 %
RC Naturaleza no pétrea	47,76 m³	15,00	716,40	0,034 %
RC Potencialmente peligrosos	37,53 m³	15,00	562,95	0,027 %
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra (otros costes)		11.618,19€		0,745 %
% total del Presupuesto de obra (A + B)			16.735,74€	0,99%

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...)**. Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas....); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....).

Oficina de Empleo Collado Villalba
C/ Rafael Alberti 2, Collado Villalba
28.400 Collado Villalba, Madrid



MEMORIA PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN

I. MEMORIA

5. Anejos a la memoria

5.5 Estudio luminotécnico

1

5.5. Estudio luminotécnico

Sepe Villalba

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 04.12.2024
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Sepe Villalba

Portada del proyecto	1
Índice	2
PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC	
Hoja de datos de luminarias	3
PHILIPS WT120C G2 PSD L1200 1 xLED27S/840	
Hoja de datos de luminarias	4
PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000	
Hoja de datos de luminarias	5
PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT	
Hoja de datos de luminarias	6
Local 1	
Resumen	7
Local 2	
Resumen	8
Local 3	
Resumen	9
Local 4	
Resumen	10
Local 5	
Resumen	11
Local 6	
Resumen	12
Local 7	
Resumen	13
Local 8	
Resumen	14
Local 9	
Resumen	15
Local 10	
Resumen	16
Local 11	
Resumen	17
Local 12	
Resumen	18
Local 13	
Resumen	19
Local 14	
Resumen	20
Local 15	
Resumen	21

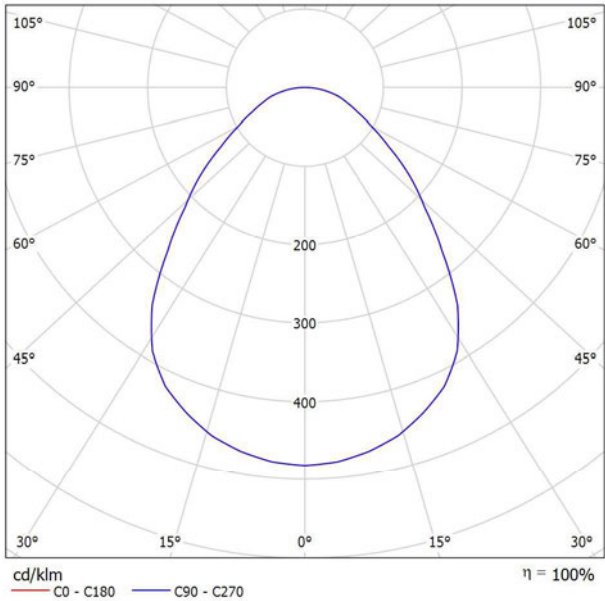


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 86 97 100 100

Emisión de luz 1:

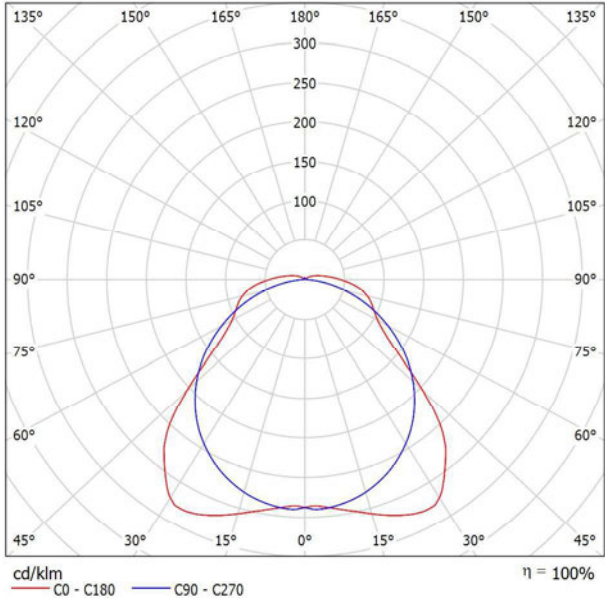
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.0	17.1	16.3	17.3	17.6	16.0	17.1	16.3	17.3	17.6	
	3H	17.0	18.0	17.3	18.3	18.5	17.0	18.0	17.3	18.3	18.5	
	4H	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1	17.5	18.5	17.9	18.8	19.1	
	6H	18.0	18.9	18.3	19.2	19.5	18.0	18.9	18.3	19.2	19.5	
	8H	18.2	19.0	18.5	19.3	19.7	18.2	19.0	18.5	19.3	19.7	
	12H	18.3	19.1	18.7	19.4	19.8	18.3	19.1	18.7	19.4	19.8	
4H	2H	16.4	17.4	16.7	17.6	17.9	16.4	17.4	16.7	17.6	17.9	
	3H	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	17.7	18.5	18.0	18.8	19.1	
	4H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.8	18.4	19.1	18.7	19.4	19.8	
	6H	19.0	19.6	19.4	20.0	20.4	19.0	19.6	19.4	20.0	20.4	
	8H	19.2	19.8	19.7	20.2	20.6	19.2	19.8	19.7	20.2	20.6	
	12H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	
8H	4H	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	
	6H	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	19.4	19.9	19.9	20.3	20.8	
	8H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.1	19.8	20.2	20.2	20.6	21.1	
	12H	20.0	20.4	20.5	20.9	21.4	20.0	20.4	20.5	20.9	21.4	
12H	4H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	
	6H	19.5	19.9	20.0	20.4	20.8	19.5	19.9	20.0	20.4	20.8	
	8H	19.9	20.2	20.4	20.7	21.2	19.9	20.2	20.4	20.7	21.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
S = 2.0H		+0.7 / -1.0					+0.7 / -1.0					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		2.1					2.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT120C G2 PSD L1200 1 xLED27S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100

CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.2	18.4	17.5	18.8	19.1	18.9	20.1	19.2	20.5	20.8
	3H	18.4	19.6	18.8	19.9	20.3	20.2	21.3	20.6	21.7	22.0
	4H	19.2	20.3	19.6	20.7	21.1	20.7	21.6	21.1	22.1	22.5
	6H	20.0	21.0	20.5	21.4	21.8	21.0	22.0	21.4	22.4	22.8
	8H	20.4	21.4	20.8	21.8	22.2	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9
4H	12H	20.8	21.7	21.2	22.1	22.5	21.1	22.1	21.6	22.5	22.9
	2H	17.8	18.9	18.2	19.2	19.6	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0
	3H	19.2	20.2	19.7	20.6	21.0	20.7	21.6	21.1	22.0	22.4
	4H	20.2	21.0	20.6	21.4	21.9	21.3	22.1	21.8	22.6	23.0
	6H	21.2	21.9	21.6	22.4	22.8	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
8H	12H	21.6	22.3	22.1	22.8	23.3	21.9	22.6	22.4	23.1	23.6
	2H	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.6	22.2	22.2	22.7	23.3	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7
	8H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.9	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
12H	12H	22.9	23.3	23.4	23.9	24.5	22.5	22.9	23.1	23.5	24.1
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.7	22.2	22.3	22.8	23.3	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8
	8H	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.3 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.5					+0.5 / -0.5				
S = 2.0H		+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8				
Tabla estándar		BK07					BK05				
Sumando de corrección		5.3					5.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm Flujo luminoso total											

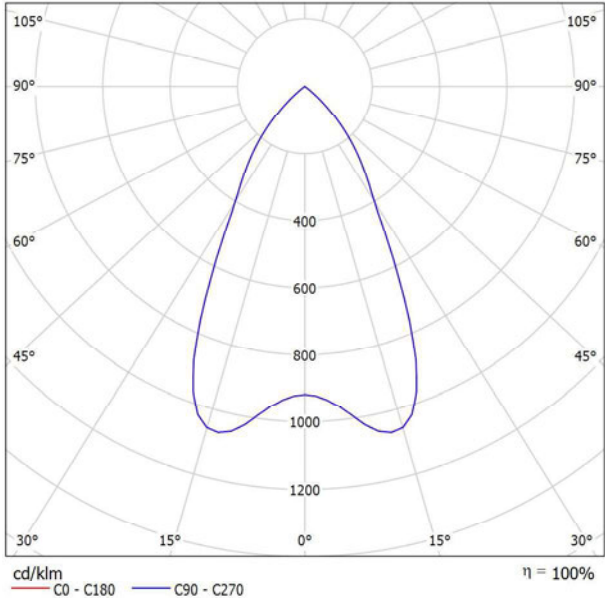


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 100 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.6	17.3	16.8	17.5	17.7	16.6	17.3	16.8	17.5	17.7
	3H	16.4	17.1	16.7	17.3	17.6	16.4	17.1	16.7	17.3	17.6
	4H	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5
	6H	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4
	8H	16.3	16.8	16.6	17.1	17.4	16.3	16.8	16.6	17.1	17.4
4H	12H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.3	16.2	16.7	16.6	17.0	17.3
	2H	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5
	3H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.3	16.2	16.7	16.6	17.0	17.3
	4H	16.2	16.6	16.5	16.9	17.3	16.2	16.6	16.5	16.9	17.3
	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2	16.1	16.4	16.5	16.8	17.2
8H	8H	16.0	16.4	16.5	16.7	17.1	16.0	16.4	16.5	16.7	17.1
	12H	16.0	16.3	16.4	16.7	17.1	16.0	16.3	16.4	16.7	17.1
	4H	16.0	16.4	16.5	16.7	17.1	16.0	16.4	16.5	16.7	17.1
	6H	16.0	16.2	16.4	16.6	17.1	16.0	16.2	16.4	16.6	17.1
	8H	15.9	16.1	16.4	16.6	17.0	15.9	16.1	16.4	16.6	17.0
12H	12H	15.9	16.0	16.3	16.5	17.0	15.9	16.0	16.3	16.5	17.0
	4H	16.0	16.3	16.4	16.7	17.1	16.0	16.3	16.4	16.7	17.1
	6H	15.9	16.1	16.4	16.6	17.0	15.9	16.1	16.4	16.6	17.0
	8H	15.9	16.0	16.3	16.5	17.0	15.9	16.0	16.3	16.5	17.0
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+3.0 / -20.2					+3.0 / -20.2				
S = 1.5H		+5.6 / -30.4					+5.6 / -30.4				
S = 2.0H		+7.6 / -30.9					+7.6 / -30.9				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.1					-2.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

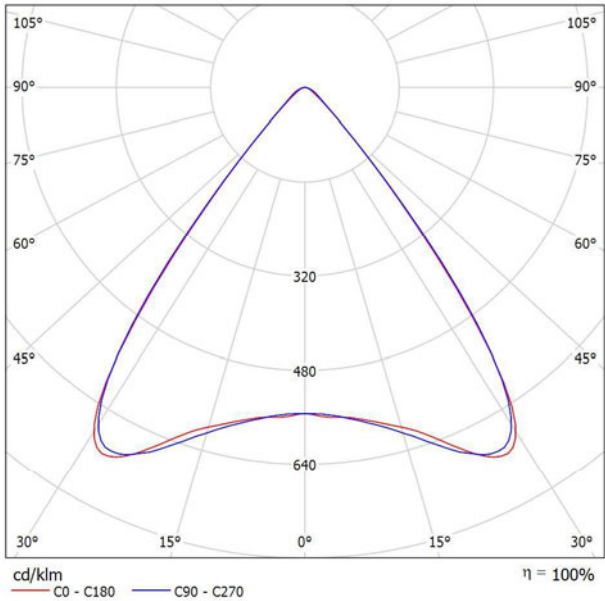


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



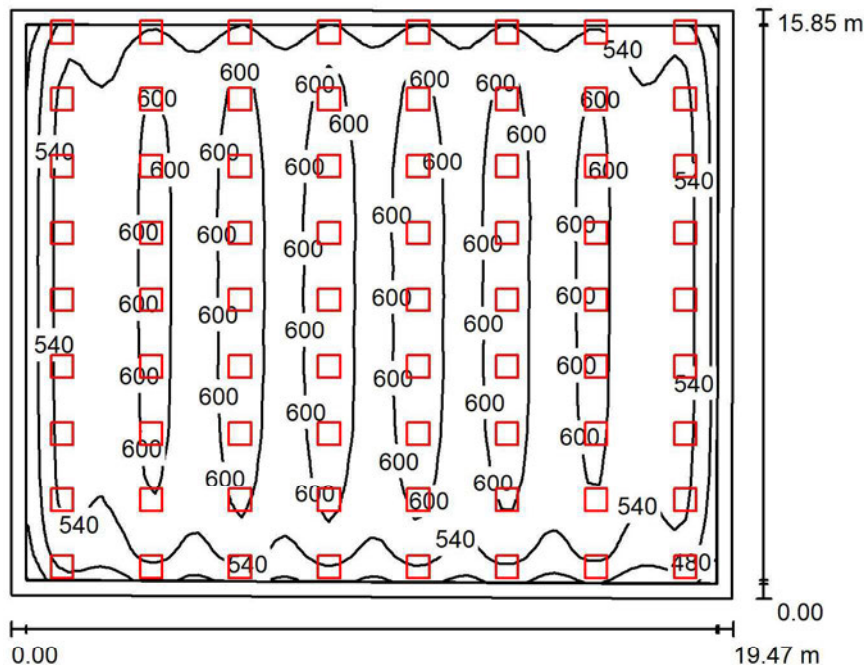
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	16.7	17.4	16.9	17.6	17.8	16.6	17.4	16.9	17.6	17.8	17.8
	3H	16.6	17.3	16.9	17.5	17.8	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	17.8
	4H	16.6	17.2	16.9	17.5	17.7	16.6	17.3	16.9	17.5	17.8	17.8
	6H	16.5	17.1	16.8	17.4	17.7	16.6	17.2	16.9	17.5	17.7	17.7
	8H	16.5	17.0	16.8	17.3	17.6	16.6	17.1	16.9	17.4	17.7	17.7
	12H	16.4	17.0	16.8	17.3	17.6	16.5	17.1	16.9	17.4	17.7	17.7
4H	2H	16.5	17.2	16.8	17.4	17.7	16.5	17.1	16.8	17.4	17.6	17.6
	3H	16.5	17.0	16.8	17.3	17.6	16.5	17.0	16.8	17.3	17.6	17.6
	4H	16.4	16.9	16.8	17.2	17.6	16.5	17.0	16.9	17.3	17.6	17.6
	6H	16.4	16.8	16.8	17.1	17.5	16.5	16.9	16.9	17.2	17.6	17.6
	8H	16.4	16.7	16.8	17.1	17.5	16.5	16.8	16.9	17.2	17.6	17.6
	12H	16.3	16.6	16.8	17.0	17.5	16.5	16.8	16.9	17.2	17.6	17.6
8H	4H	16.3	16.7	16.8	17.1	17.5	16.4	16.8	16.8	17.1	17.5	17.5
	6H	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4	16.4	16.7	16.9	17.1	17.5	17.5
	8H	16.3	16.5	16.7	16.9	17.4	16.4	16.6	16.9	17.1	17.5	17.5
	12H	16.2	16.4	16.7	16.9	17.4	16.4	16.6	16.9	17.0	17.5	17.5
	4H	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4	16.4	16.7	16.8	17.1	17.5	17.5
	6H	16.3	16.5	16.7	16.9	17.4	16.4	16.6	16.8	17.0	17.5	17.5
12H	8H	16.2	16.4	16.7	16.9	17.4	16.4	16.5	16.8	17.0	17.5	17.5
	4H	16.3	16.6	16.7	17.0	17.4	16.4	16.7	16.8	17.1	17.5	17.5
	6H	16.3	16.5	16.7	16.9	17.4	16.4	16.6	16.8	17.0	17.5	17.5
	8H	16.2	16.4	16.7	16.9	17.4	16.4	16.5	16.8	17.0	17.5	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+4.3 / -7.1					+4.1 / -5.6					
S = 1.5H		+7.0 / -8.1					+6.7 / -6.3					
S = 2.0H		+9.0 / -8.8					+8.7 / -7.1					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-1.8					-1.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2500lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:204

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	571	360	637	0.630
Suelo	20	528	281	604	0.532
Techo	70	112	94	160	0.839
Paredes (4)	50	260	121	702	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.400 m

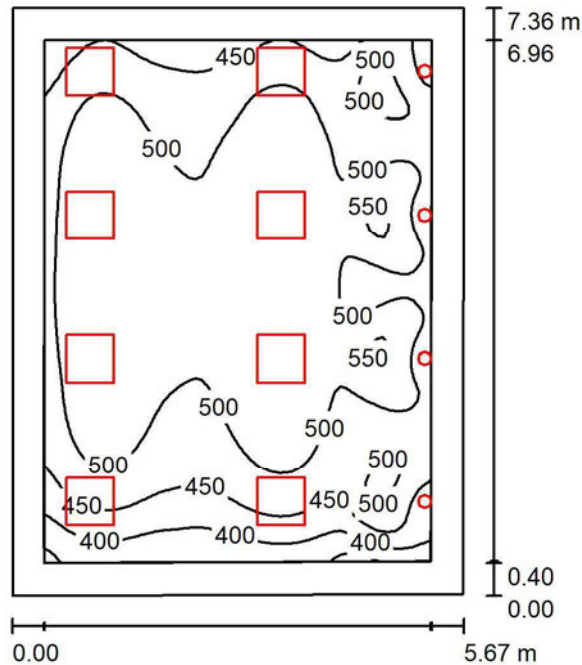
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	72	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 208410	Total: 208800	1584.0

Valor de eficiencia energética: $5.16 \text{ W/m}^2 = 0.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 306.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 2 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:95

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	492	329	567	0.669
Suelo	20	408	231	511	0.567
Techo	70	93	63	120	0.681
Paredes (4)	50	207	76	411	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 (1.000)	1200	1200	9.8
2	8	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0

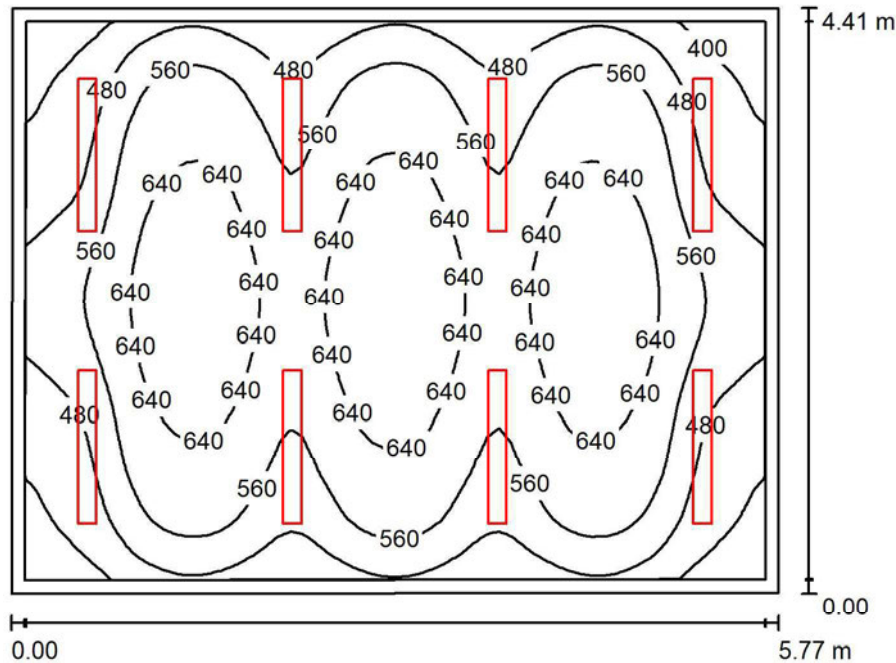
*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 27957 Total: 28000 215.2

Valor de eficiencia energética: $5.17 \text{ W/m}^2 = 1.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 41.59 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 3 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	564	341	721	0.604
Suelo	20	482	274	685	0.570
Techo	70	91	67	102	0.730
Paredes (4)	50	189	73	534	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

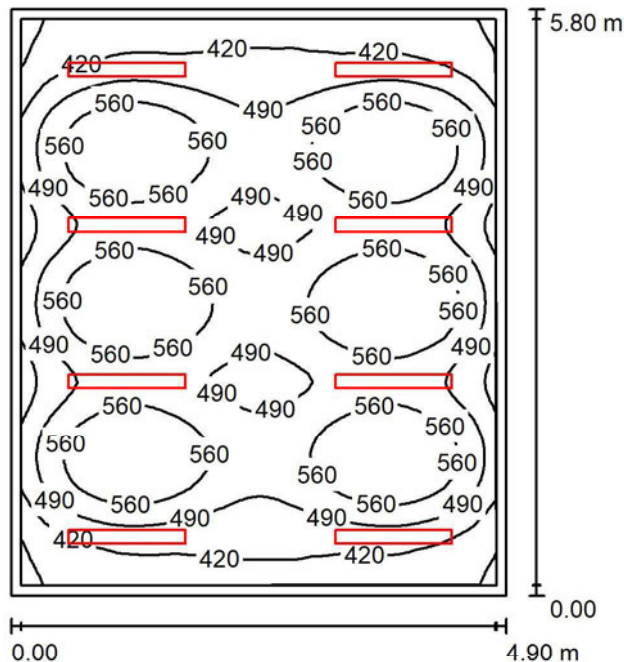
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			20000	20000	144.0

Valor de eficiencia energética: $5.68 \text{ W/m}^2 = 1.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.37 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 4 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	509	320	623	0.629
Suelo	20	437	260	600	0.594
Techo	70	83	61	92	0.736
Paredes (4)	50	172	65	505	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

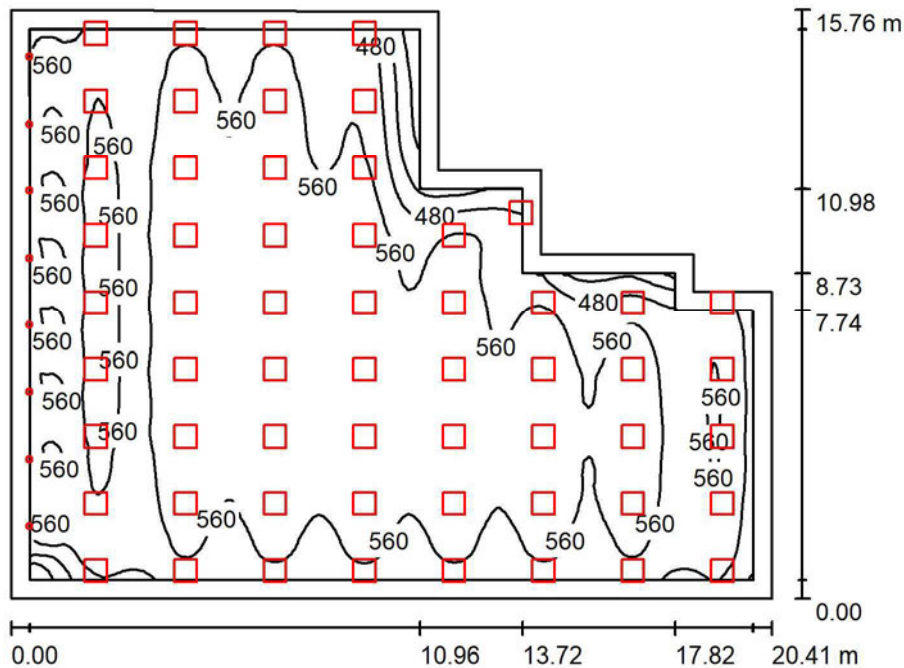
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			20000	20000	144.0

Valor de eficiencia energética: $5.07 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.42 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 5 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:203

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	557	247	629	0.444
Suelo	20	506	205	591	0.404
Techo	70	107	76	389	0.708
Paredes (10)	50	237	97	2342	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 (1.000)	1200	1200	9.8
2	58	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0

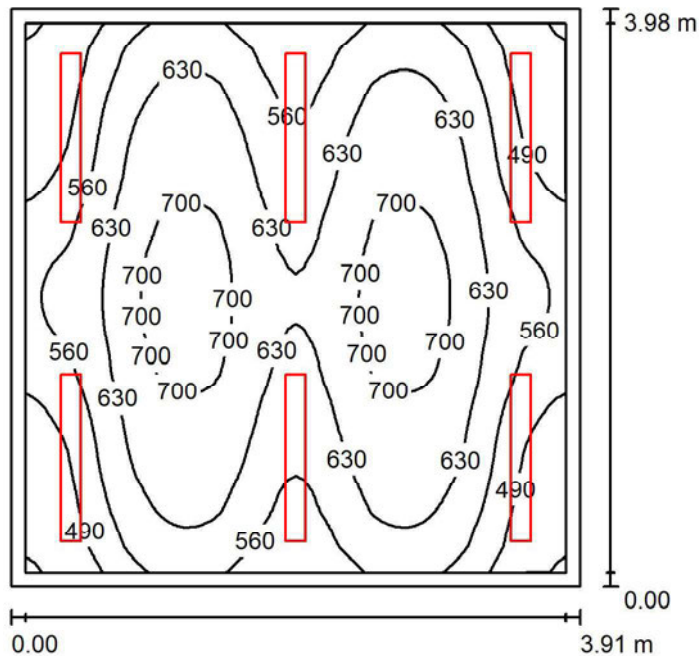
*Especificaciones técnicas modificadas

Total: 177486 Total: 177800 1354.4

Valor de eficiencia energética: $5.07 \text{ W/m}^2 = 0.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 267.09 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 6 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	413	741	0.687
Suelo	20	499	326	697	0.653
Techo	70	109	84	121	0.772
Paredes (4)	50	233	88	757	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

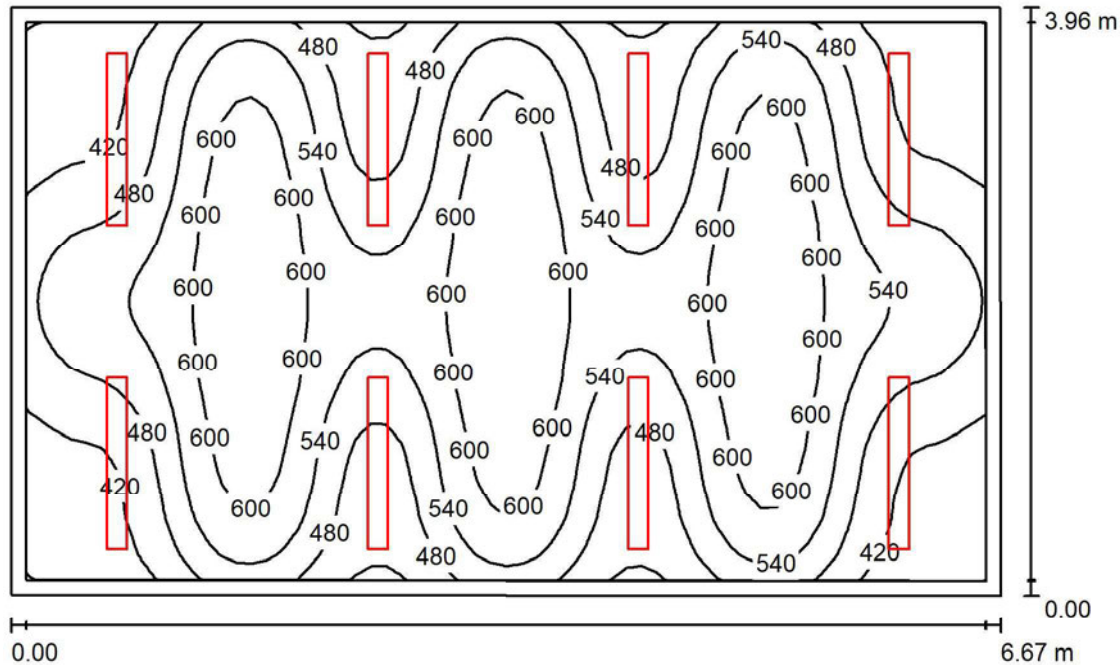
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			15000	15000	108.0

Valor de eficiencia energética: $6.96 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.52 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 7 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	358	656	0.681
Suelo	20	451	253	602	0.560
Techo	70	89	67	99	0.750
Paredes (4)	50	189	71	429	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

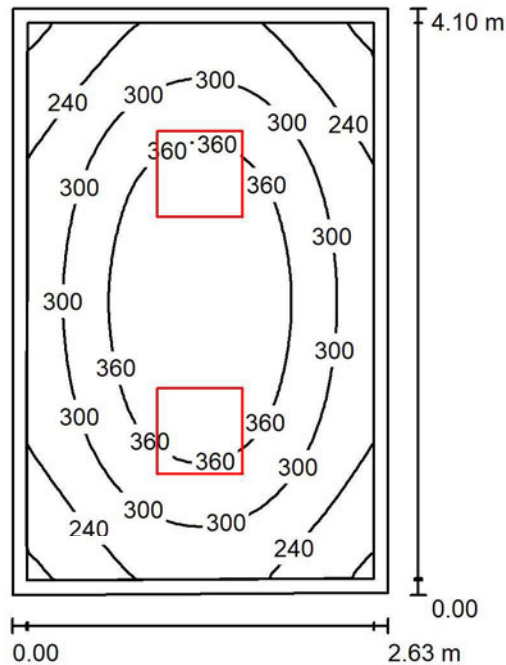
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			20000	20000	144.0

Valor de eficiencia energética: $5.46 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 8 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	307	169	419	0.549
Suelo	20	221	146	280	0.660
Techo	70	58	41	68	0.709
Paredes (4)	50	130	48	208	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

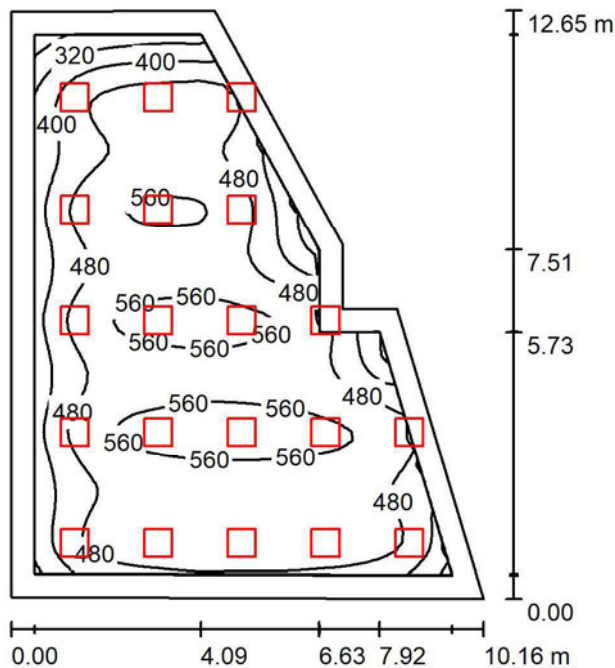
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 5789	Total: 5800	44.0

Valor de eficiencia energética: $4.09 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.77 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 9 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:163

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	494	195	593	0.396
Suelo	20	416	157	536	0.378
Techo	70	90	59	304	0.661
Paredes (7)	50	193	67	1908	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

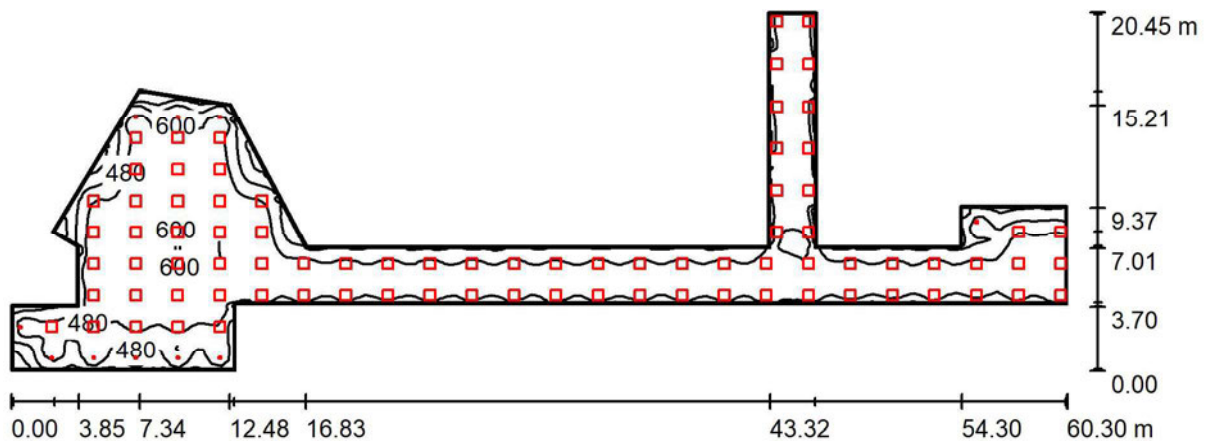
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 57892	Total: 58000	440.0

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 0.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 96.08 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 10 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	487	63	632	0.129
Suelo	20	438	111	567	0.253
Techo	70	103	48	298	0.468
Paredes (18)	50	238	61	1460	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 (1.000)	1200	1200	9.8
2	83	PHILIPS 911401891285 RC132V G6 29_36_43S/830_40 PSD W60L60 OC (Tipo 1)* (1.000)	2895	2900	22.0

*Especificaciones técnicas modificadas

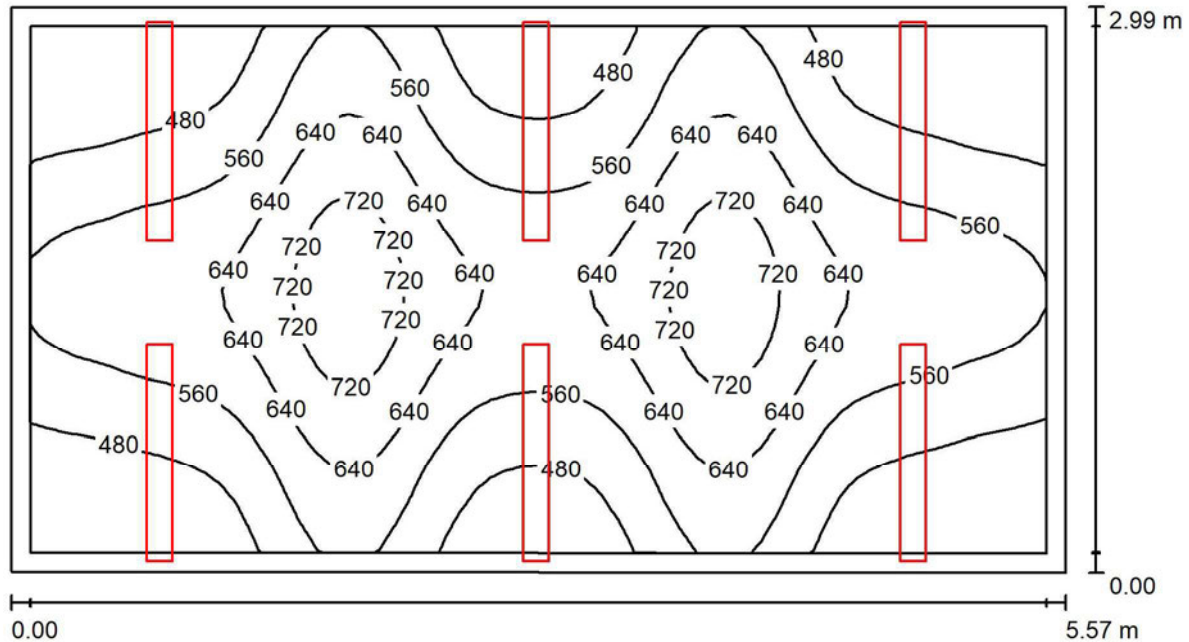
Total: 252250 Total: 252700 1924.0

Valor de eficiencia energética: $5.17 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 372.12 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 11 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	566	401	776	0.708
Suelo	20	468	280	606	0.598
Techo	70	101	72	133	0.719
Paredes (4)	50	214	77	1357	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

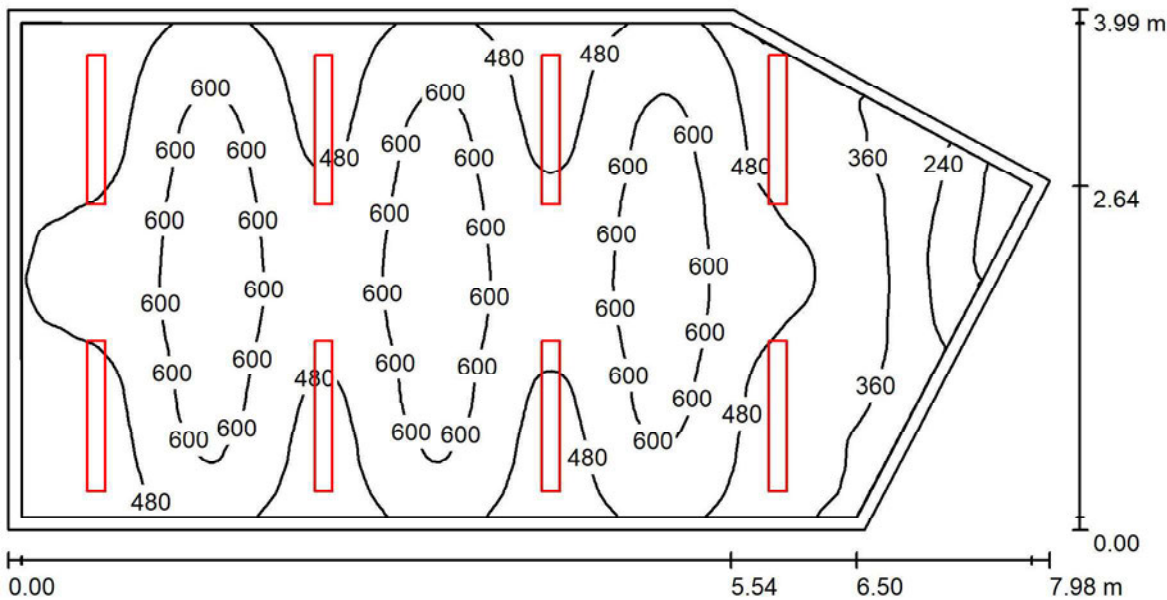
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			15000	15000	108.0

Valor de eficiencia energética: $6.50 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.62 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 12 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	75	658	0.149
Suelo	20	434	146	602	0.337
Techo	70	83	54	97	0.648
Paredes (5)	50	171	53	681	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

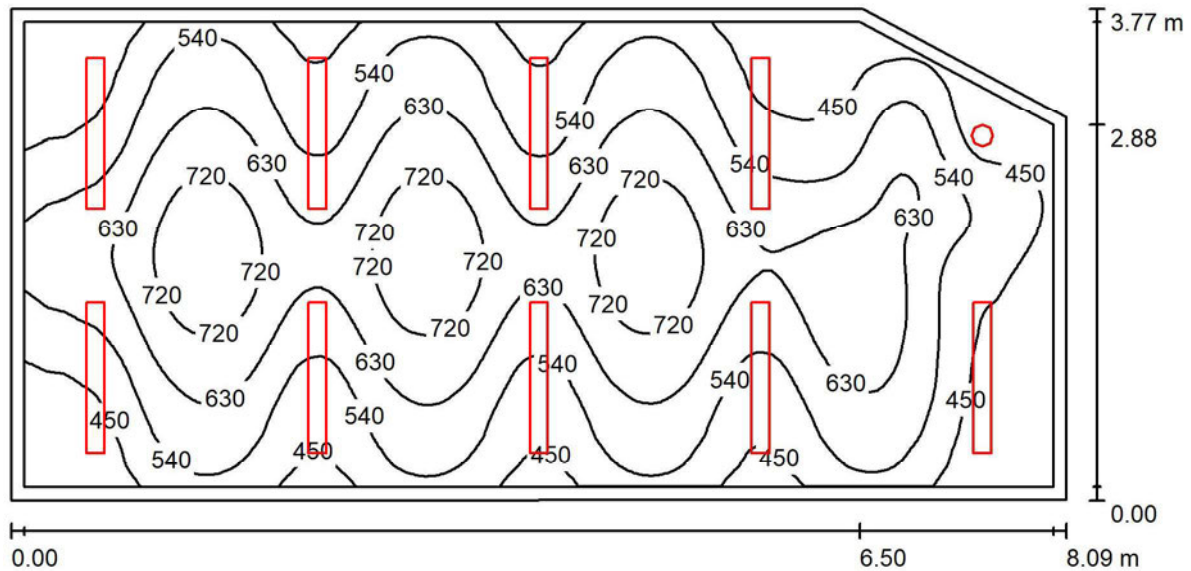
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			20000	20000	144.0

Valor de eficiencia energética: 5.08 W/m² = 1.01 W/m²/100 lx (Base: 28.34 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 13 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	570	365	803	0.641
Suelo	20	492	267	671	0.542
Techo	70	92	68	104	0.741
Paredes (5)	50	190	72	459	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

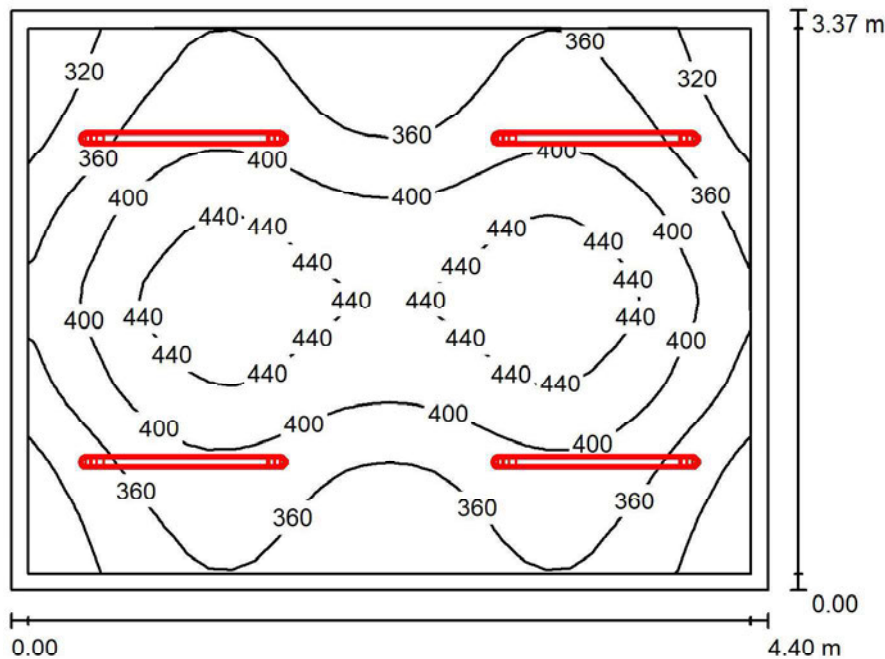
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 (1.000)	1200	1200	9.8
2	9	PHILIPS RC530B LED25S PSD W8L113 4 1xLED25S/940/4000 FT (1.000)	2500	2500	18.0
Total:			23700	23700	171.8

Valor de eficiencia energética: $5.77 \text{ W/m}^2 = 1.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.79 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 14 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	385	281	470	0.728
Suelo	20	291	211	345	0.726
Techo	70	121	91	180	0.752
Paredes (4)	50	231	134	393	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

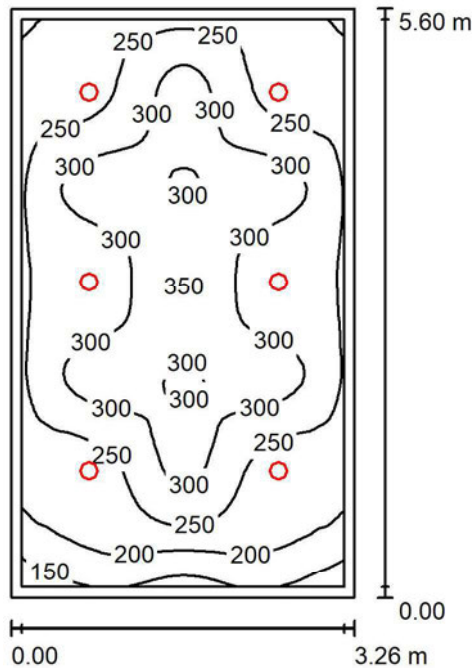
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C G2 PSD L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	22.0
Total:			10800	10800	88.0

Valor de eficiencia energética: $5.94 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.82 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 15 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	265	114	351	0.429
Suelo	20	258	96	351	0.371
Techo	70	40	27	48	0.690
Paredes (4)	50	76	26	148	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN142B 10S PSU-E UGR19 1x10S/840/4000 (1.000)	1200	1200	9.8
Total:			7200	7200	58.8

Valor de eficiencia energética: $3.22 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.26 m^2)



5.6 Accesibilidad cognitiva



1. Objeto

El presente documento tiene por objeto detallar el grado de cumplimiento del proyecto para la adecuación del nuevo local para la oficina de empleo de Collado Villalba de una serie de recomendaciones y buenas prácticas de accesibilidad cognitiva.

2. Antecedentes

En 2022 la Dirección General del Servicio Público de Empleo de la Comunidad de Madrid y la asociación Afanías elaboraron un informe de accesibilidad cognitiva y universal. Se evaluaron cuatro oficinas de empleo y se establecieron una serie de recomendaciones y buenas prácticas, que son las que se van a analizar a continuación.

3. Análisis de recomendaciones y buenas prácticas

Crear un sistema de señalización secuencial que permita localizar el itinerario peatonal accesible desde los puntos de transporte públicos más cercanos a la oficina de empleo.

El cumplimiento de este ítem excede el alcance del proyecto por afectar a un espacio exterior al local más allá de la fachada. Sin embargo, dada la cercanía de la estación de tren y de las paradas de autobuses se puede considerar que los usuarios pueden localizar la oficina sin grandes problemas.

Utilizar señalética que permita identificar el edificio desde el exterior desde los diferentes puntos de llegada, con una ubicación y altura adecuada.

La señalética corporativa exterior situada en la fachada principal dará cumplimiento a este ítem.

Informar desde el exterior que existe SEPE y oficina de empleo de CM en el mismo edificio.

La señalética corporativa exterior situada en la fachada principal dará cumplimiento a este ítem.

Informar desde el exterior el itinerario peatonal accesible para personas con movilidad reducida.

La señalética corporativa exterior situada en la fachada principal dará cumplimiento a este ítem.

En el acceso principal encaminar hacia el punto de información con pavimento tacto visual.

Este ítem se ha previsto en el proyecto.

Identificar el punto de información con pictograma universal y texto.

La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.

Ubicar el directorio en un punto que sea visible según se accede al edificio, permitiendo conocer la disposición general del mismo y los servicios con los que cuenta.

La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.

Eliminar el exceso de información que dificulta la percepción de la información importante.

La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.



Ordenar la información importante.
La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.
Utilizar pautas de lectura fácil para la fácil comprensión de la información.
La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.
Identificar los diferentes destinos con señales que incorporen texto, color, contraste adecuado y pictogramas universales fácilmente perceptibles, con tamaño adecuado y braille, ubicado dentro del barrido ergonómico y el campo visual.
La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.
Generar un recorrido coherente.
La distribución de los espacios mediante un gran pasillo distribuidor longitudinal, zonas de atención al público a la derecha, aula al frente y espacios reservados al personal a la izquierda da cumplimiento a este ítem.
Incorporar mostrador a doble altura que permita el uso del punto de información a personas con movilidad reducida.
La mesa del punto de información permite la atención a personas de movilidad reducida.
Utilizar materiales que sean fácilmente perceptibles y no generen reflejos o sombras para personas que tengan discapacidad visual.
Los materiales y calidades considerados en el proyecto dan cumplimiento a este ítem.
Utilizar un sistema de señalización que permita llegar a cada destino, siguiendo una secuencia y homogeneidad en el diseño, así como una ubicación y altura adecuada que permita su fácil percepción.
La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.
Utilizar colores para sectorizar los diferentes servicios que se ofrecen en la oficina: oficina de empleo y SEPE.
Las zonas de atención al público de CM y SEPE están delimitadas por paneles de policarbonato, cada uno con un color identificativo.
Además, se han considerado encaminamientos en el suelo desde el punto de información a la zona de atención al público de CM en color rojo y de SEPE en color amarillo.
Eliminar mobiliario que no se utilice para que no suponga un obstáculo o una barrera en la comprensión del servicio y funcionamiento del mismo.
Se ha considerado el mobiliario indispensable para los puestos de trabajo y servicios previstos a usuarios y trabajadores. Asimismo, la distribución de los mismos garantiza el espacio mínimo necesario para las vías de evacuación y el libre movimiento de personas.
Utilizar apoyos visuales como pictogramas universales que permitan la fácil localización de servicios como el punto de información, ascensores, aseos, etc.
La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.



Crear un sistema de señalización perceptible y homogéneo siguiendo la norma UNE 170002 de rotulación accesible y de lectura fácil.

La señalética corporativa interior dará cumplimiento a este ítem.

Utilizar las tecnologías que faciliten el acceso al servicio: máquina de tickets que permita ser utilizada por la diversidad de la población en su conjunto, añadir más tiempo de espera en su programación, utilizar pautas de lectura fácil para transmitir la información de manera sencilla, utilizar los colores en su diseño para que el servicio sea intuitivo, incorporar audio y audiodescripción en las pantallas que informan sobre los turnos para que el servicio sea más eficiente, que la información que se da en las pantallas corresponda con la del espacio (puesto/mesa).

El sistema de gestión de turnos (tótem y pantallas) da cumplimiento a este ítem.

Incorporar bucle magnético para personas con discapacidad auditiva.

Se han previsto bucles magnéticos en el punto de información, mesa de atención a personas de movilidad reducida en CM y SEPE, en despachos de dirección de CM y SEPE y en el aula.



5.7 Plazo de ejecución de las obras



El plazo estimado para los trabajos será de cinco (5) meses.

Se adjunta a continuación un programa de los trabajos que permita definir el desarrollo secuencial de las actividades programadas, en cumplimiento del Texto refundido de la Ley de Contratos del sector público (Real Decreto legislativo 3/2011), artículo 123 “Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración”

Cronograma de los trabajos de adecuación del nuevo local de la oficina de empleo de Collado Villalba

[illegible]

ACTIVIDAD	SEMANA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	SEMANAS																					TOTAL PEM
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Líneas eléctricas	7	8							3.358,20	3.358,20	3.358,20	3.358,20	3.358,20	3.358,20	3.358,20	3.358,24								26.865,64 €
Cableado datos	7	5							7.208,41	7.208,41	7.208,41	7.208,41	7.208,41											36.042,06 €
Monocables	7	6							3.025,68	3.025,68	3.025,68	3.025,68	3.025,68	3.025,72										18.154,12 €
Puertas emergencia	8	2							1.308,92	1.308,91														2.617,83 €
Carpintería de aluminio-Acceso, reja y tiradores	10	1									9.783,92													9.783,92 €
Carpintería de aluminio-Ventanas	10	4									12.180,57	12.180,57	12.180,57	12.180,58										48.722,29 €
Vidrios en fachada	10	4									5.553,16	5.553,16	5.553,16	5.553,15										22.212,63 €
Bloques datos	10	4									5.866,86	5.866,86	5.866,86	5.866,87										23.467,45 €
Cierres de seguridad	10	2									1.370,02	1.370,01												2.740,03 €
Gres en fachada	10	3									895,24	895,24	895,24											2.685,72 €
Alcatados	10	5									3.997,40	3.997,40	3.997,40	3.997,40	3.997,41									19.987,01 €
Vierteaguas	11	2										533,98	533,97											1.067,95 €
Pavimentos vestíbulo	11	1										1.404,92												1.404,92 €
Pavimento exterior y peldaños	11	2										1.296,43	1.296,43											2.592,86 €
Cortineros y fajeados	11	5									1.973,37	1.973,37	1.973,37	1.973,37	1.973,40									9.866,88 €
Rótulo de fachada	12	1										5.001,28												5.001,28 €
Recuperadores	12	4										11.280,46	11.280,46	11.280,46	11.280,49									45.121,87 €
Equipos interiores climatización y documentación	12	3										23.681,57	23.681,57	23.681,57										71.044,71 €
Equipos exteriores climatización	13	1											92.252,93											92.252,93 €
BIE's	13	2										1.351,22	1.351,22											2.702,44 €
Aislamiento climatización	13	3										3.550,48	3.550,48	3.550,47										10.651,43 €
Rejillas climat en fachada	14	1											691,57											691,57 €
Cuadros eléctricos y legalizaciones	14	4											8.094,41	8.094,41	8.094,41	8.094,41								32.377,66 €
Extractores	14	2											838,23	838,24										1.676,47 €
Termos	14	2											361,48	361,48										722,96 €
SAI	14	1											11.359,23											11.359,23 €
Recks	14	2											2.361,99	2.361,99										4.723,98 €
Carpinterías de madera	15	4												12.523,87	12.523,87	12.523,87	12.523,88							50.095,49 €
Cabinas y encimeras fenólicas	16	2												7.934,16	7.934,15									15.868,31 €
Antigraffiti en fachada	16	2												2.677,47	2.677,47									5.354,94 €
Forrado de pilares con chapa	16	2												1.906,75	1.906,75									3.811,50 €
Pintura	16	6												2.333,37	2.333,37	2.333,37	2.333,37	2.333,37	2.333,37	2.333,41				14.000,26 €
Falsos techos	16	3												24.161,12	24.161,12	24.161,12								72.483,36 €
Luminarias y emergencias	16	5												16.507,23	16.507,23	16.507,23	16.507,23	16.507,24						82.636,18 €

ACTIVIDAD	SEMANA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	SEMANAS																					TOTAL PEM
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Barreras fónicas	16	3																534,46	534,46	534,45				1.543,37 €
Mecanismos eléctricos	17	2																	18.025,88	18.025,88				36.051,76 €
Cocine y mostradores	17	2																	2.087,63	2.087,64				4.175,27 €
Aparatos sanitarios y fregaderos	18	2																		7.359,54	7.359,54			14.719,08 €
Sistemas avisos aseos	18	1																		1.149,16				1.149,16 €
Rejillas y difusores	18	3																		10.606,77	10.606,77	10.606,78		31.820,32 €
Suelos vinílicos	18	3																		30.190,41	30.190,41	30.190,44		90.571,30 €
Felpudos y encaminamiento	18	1																		5.312,15				5.312,15 €
Mamparas	18	2																		22.354,65	22.354,66			44.709,31 €
Rodapiés	20	2																				3.634,91	3.634,91	7.269,82 €
Señalética en general	20	2																				563,58	563,58	1.127,16 €
Pelillería	20	2																				12.303,05	12.303,05	24.606,10 €
Estores y vinilos	20	1																				8.355,13		8.355,13 €
Espejos	21	1																					584,77	584,77 €
Accesorios aseos y elementos adaptados	21	1																					5.688,10	5.688,10 €
Conexión puestos de trabajo	20	2																				3.712,89	3.712,89	7.425,78 €
Limpieza general	21	1																					4.749,95	4.749,95 €
Levantado de planos	21	1																					1.481,82	1.481,82 €
Electrodomésticos y botiquín	21	1																					1.463,67	1.463,67 €
	MES		1				2				3				4				5				TOTAL	
TOTAL PEM - MES			192.377,03 €				285.473,30 €				328.027,07 €				379.576,48 €				494.015,36 €				1.679.469,24 €	
G.G. 13%			25.009,01 €				37.111,53 €				42.643,52 €				49.344,94 €				64.222,00 €				218.393,00 €	
B.I. 6%			11.542,62 €				17.128,40 €				19.681,62 €				22.774,59 €				29.640,92 €				100.768,15 €	
TOTAL PEC - MES			228.928,66 €				339.713,23 €				390.352,21 €				451.696,01 €				587.878,28 €				1.998.568,39 €	
I.V.A. 21%			48.075,02 €				71.399,78 €				81.973,96 €				94.856,16 €				123.454,44 €				419.699,36 €	
PRESUP. BASE LICITACIÓN - MES			277.003,68 €				411.053,01 €				472.326,17 €				546.552,17 €				711.332,72 €				2.418.267,75 €	
PRESUP. BASE LICITACIÓN - ACUMULADO			277.003,68 €				688.056,69 €				1.160.382,86 €				1.706.935,03 €				2.418.267,75 €					

PROYECTO SUPERVISADO

Por: Oficina de Supervisión

Nº expediente: 9/2025

07/08/2025 14:23:32

Consejería de Economía, Hacienda y Empleo



5.8.1 Cálculo estructural
Comprobación secciones de acero



1. VIGAS

VIGA tipo 1 (Ventanas pequeñas) (2IPE-270) I/lb: 220,00cm cm

Acero estructural: S275

Límite elástico: 275,0 MPa

Tensión de rotura: 430,0 MPa

La sección es agrupada: 2 "I"

Cálculo de 2º orden:

Factor reductor de pandeo por flexión: $\chi = 0,94$

Esbeltez: $\lambda = (0,24;0,37)$

Factor de longitud de pandeo: $\beta = (1,000;1,000)$

Clase de las alas: 1; Clase del alma: 1 (Combinación n=6)

Flecha(cm)	Vertical		Horizontal		f_{Adm}	Cumple
Flecha por confort	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	$\leq +0,68$	Sí
Flecha por integridad	+0,00	-0,00	+0,00	+0,00	$\leq +0,59$	Sí
Flecha por apariencia	+0,00	-0,00	+0,00	+0,00	$\leq +0,79$	Sí

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COM B.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	0(2)	0	0,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,1	(-0,6)	-0,9	0,0	0,1%
4	Mz	0(2)	237	0,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,6	(-0,6)	1,3	0,0	0,2%
5	V	0(2)	237	0,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,6	(-0,6)	1,3	0,0	0,2%
6	Sm	0(2)	237	0,8	0,0	0,0	(0,0)	-0,6	(-0,6)	1,3	0,0	0,2%

APROVECHAMIENTO 0,00 (0,2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	—	1	—	—	1	1	1
Alma clase	—	1	—	—	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	—	2404,3	—	—	2404,3	2404,3	2404,3
$N_{c,Rd}$	—	2404,3	—	—	2404,3	2404,3	2404,3
$F_x / N_{t,Rd}$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{c,Rd,y}$	—	669,6	—	—	669,6	669,6	669,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	—	0,1%	—	—	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{c,Rd,z}$	—	832,9	—	—	832,9	832,9	832,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	—	162,3	—	—	162,3	162,3	162,3
$M_y / M_{c,Rd,y}$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,z}$	—	253,5	—	—	253,5	253,5	253,5



n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{c,Rd,z}$	—	0,1%	—	—	0,2%	0,2%	0,2%
T_{Rd}	—	693,4	—	—	693,4	693,4	693,4
M_x / T_{Rd}	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	—	0,0	—	—	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	—	0,0	—	—	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M + V$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	—	669,6	—	—	669,6	669,6	669,6
$T + V_y$	—	0,1%	—	—	0,2%	0,2%	0,2%
$V_{pl,T,Rd,z}$	—	832,9	—	—	832,9	832,9	832,9
$T + V_z$	—	0,0%	—	—	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ_{LT}	—	1,000	—	—	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	—	0,000	—	—	0,000	0,000	0,000
M_{cr}	—	0,3	—	—	1,2	1,2	1,2

VIGA tipo 2 (Ventanas grandes) (2IPE-270) I/lb: 320cm

Acero estructural: S275

Límite elástico: 275,0 MPa

Tensión de rotura: 430,0 MPa

La sección es agrupada: 2 "I"

Cálculo de 2º orden:

Factor reductor de pandeo por flexión: $\chi = 0,89$

Esbeltez: $\lambda = (0,33; 0,49)$

Factor de longitud de pandeo: $\beta = (1,000; 1,000)$

Clase de las alas: 1; Clase del alma: 1 (Combinación n=6)

Flecha(cm)	Vertical		Horizontal		f_{Adm}	Cumple
Flecha por confort	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	$\leq +0,91$	Sí
Flecha por integridad	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	$\leq +0,79$	Sí
Flecha por apariencia	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	$\leq +1,06$	Sí

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COM B.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
1	Tr	0(2)	0	3,3	0,0	0,0	(0,0)	-0,5	(0,7)	-1,5	0,0	0,2%
4	Mz	0(2)	150	3,3	0,0	0,0	(0,0)	0,7	(0,7)	-0,1	0,0	0,3%
5	V	0(2)	0	3,3	0,0	0,0	(0,0)	-0,5	(0,7)	-1,5	0,0	0,2%
6	Sm	0(2)	150	3,3	0,0	0,0	(0,0)	0,7	(0,7)	-0,1	0,0	0,3%



APROVECHAMIENTO 0,00 (0,3%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	---	1	---	---	1	1	1
Alma clase	---	1	---	---	1	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	2404,3	---	---	2404,3	2404,3	2404,3
$N_{c,Rd}$	---	2404,3	---	---	2404,3	2404,3	2404,3
$F_x / N_{t,Rd}$	---	0,1%	---	---	0,1%	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,y}$	---	669,6	---	---	669,6	669,6	669,6
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	0,2%	---	---	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	---	832,9	---	---	832,9	832,9	832,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	---	162,3	---	---	162,3	162,3	162,3
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,z}$	---	253,5	---	---	253,5	253,5	253,5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	0,2%	---	---	0,3%	0,2%	0,3%
T_{Rd}	---	693,4	---	---	693,4	693,4	693,4
M_x / T_{Rd}	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							
$M_{v,Rd,y}$	---	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	---	0,0	---	---	0,0	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$N + M + V$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	669,6	---	---	669,6	669,6	669,6
$T + V_y$	---	0,2%	---	---	0,0%	0,2%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	832,9	---	---	832,9	832,9	832,9
$T + V_z$	---	0,0%	---	---	0,0%	0,0%	0,0%
PANDEO LATERAL							
χ_{LT}	---	1,000	---	---	1,000	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	---	0,000	---	---	0,000	0,000	0,000
M_{cr}	---	1,0	---	---	1,4	1,0	1,4



2. PILARES

PILAR tipo (ventana grande) (2UPN-140) I/lb: 378,0 cm / 357,5 cm

Acero estructural: S275

Límite elástico: 275,0 MPa

Tensión de rotura: 430,0 MPa

La sección es agrupada: 2 "U" Enfrentados

Cálculo de 2º orden:

Factor reductor de pandeo por flexión: $\chi = 0,58$

Esbeltez: $\lambda = (0,76; 0,93)$

Factor de longitud de pandeo: $\beta = (1,000; 1,000)$

Clase de las alas: 1; Clase del alma: 1 (Combinación n=6)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COM B.	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	0(2)	0	-0,8	0,0	-0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	-0,0	0,1%
1	Tr	0(2)	358	0,8	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	-0,0	0,1%
3	My	0(2)	358	0,8	0,0	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	-0,0	0,1%
5	V	0(2)	0	-0,8	0,0	-0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	-0,0	0,1%
6	Sm	0(2)	0	-0,8	0,0	-0,0	(0,0)	0,0	(0,0)	0,0	-0,0	0,1%

APROVECHAMIENTO 0,00 (0,1%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TÉRMINOS DE SECCIÓN							
Alas clase	1	0	---	0	---	1	1
Alma clase	1	0	---	0	---	1	1
ESFUERZOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	1068,6	1068,6	---	1068,6	---	1068,6	1068,6
$N_{c,Rd}$	1068,6	1068,6	---	1068,6	---	1068,6	1068,6
$F_x / N_{t,Rd}$	0,1%	0,1%	---	0,1%	---	0,1%	0,1%
$V_{c,Rd,y}$	314,8	314,8	---	314,8	---	314,8	314,8
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$V_{c,Rd,z}$	362,9	362,9	---	362,9	---	362,9	362,9
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,y}$	43,7	43,7	---	43,7	---	43,7	43,7
$M_y / M_{c,Rd,y}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$M_{c,Rd,z}$	54,0	54,0	---	54,0	---	54,0	54,0
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
T_{Rd}	218,5	218,5	---	218,5	---	218,5	218,5
M_x / T_{Rd}	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
ESFUERZOS COMBINADOS							



n	0	1	2	3	4	5	6
$M_{v,Rd,y}$	0,0	0,0	---	0,0	---	0,0	0,0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$M_{v,Rd,z}$	0,0	0,0	---	0,0	---	0,0	0,0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
N + M	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
N + M + V	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	314,8	314,8	---	314,8	---	314,8	314,8
T + V_y	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	362,9	362,9	---	362,9	---	362,9	362,9
T + V_z	0,0%	0,0%	---	0,0%	---	0,0%	0,0%
INESTABILIDAD - PANDEO							
$N_{b,Rd}$	1068,6	---	---	---	---	1068,6	1068,6
$F_x / N_{b,Rd}$	0,1%	---	---	---	---	0,1%	0,1%
$\lambda_{red,y}$	0,925	---	---	---	---	0,925	0,925
$\lambda_{red,z}$	0,756	---	---	---	---	0,756	0,756
χ_y	1,000	---	---	---	---	1,000	1,000
χ_z	1,000	---	---	---	---	1,000	1,000
$N_{cr,y}$	1310,7	---	---	---	---	1310,7	1310,7
$N_{cr,z}$	1962,2	---	---	---	---	1962,2	1962,2
PANDEO LATERAL							
χ_{LT}	1,000	1,000	---	1,000	---	1,000	1,000
$\lambda_{red,LT}$	0,000	0,000	---	0,000	---	0,000	0,000
M_{cr}	0,0	0,0	---	0,0	---	0,0	0,0
COMPRESIÓN Y FLEXIÓN CON PANDEO							
CE (6.61)	0,1%	---	---	---	---	0,1%	0,1%
CE (6.62)	0,1%	---	---	---	---	0,1%	0,1%
k_{yy}	0,400	---	---	---	---	0,400	0,400
k_{zz}	1,000	---	---	---	---	1,000	1,000
k_{yz}	0,600	---	---	---	---	0,600	0,600
k_{zy}	0,240	---	---	---	---	0,240	0,240
cm_y	0,400	---	---	---	---	0,400	0,400
cm_z	1,000	---	---	---	---	1,000	1,000
cm_{LT}	1,000	---	---	---	---	1,000	1,000
N_{Ed}	0,8	---	---	---	---	0,8	0,8
$M_{Ed,y}$	-0,0	---	---	---	---	-0,0	-0,0
$M_{Ed,z}$	0,0	---	---	---	---	0,0	0,0



5.8.2 Cálculo estructural
Comprobación placas de anclaje



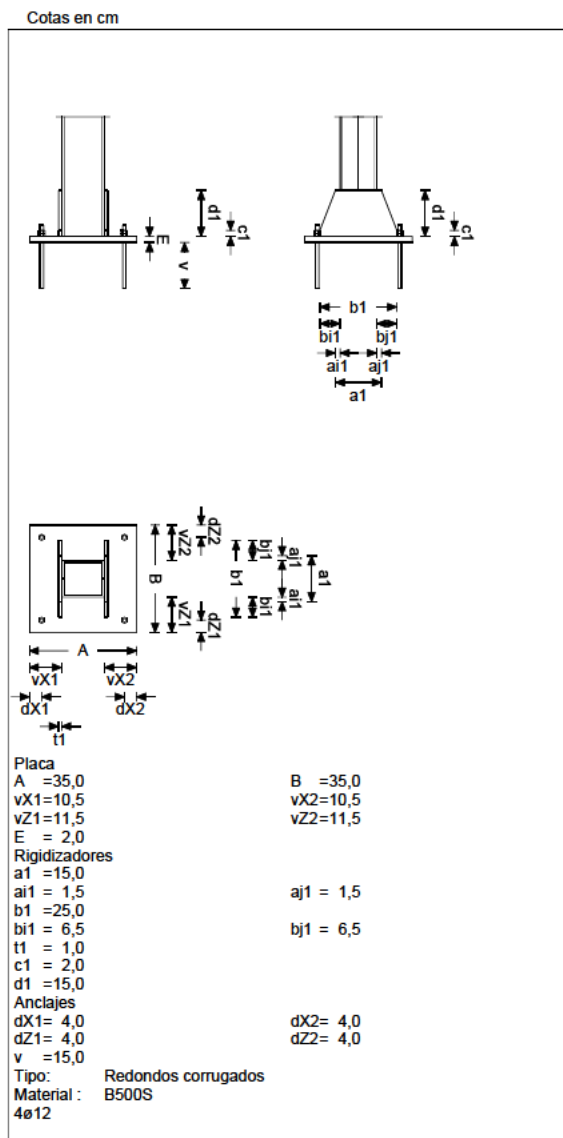
1. Relación de placas de anclaje

Placa	Tipo	Pilar				Estado
		Número	Nombre	Sección	Ángulo	
1	Placa tipo	1		2UPN 140	90,0°	Ok



2. Placa tipo 1

Gráfica





Placa 1

Pilar: Tipo ventana grande
Sección: 2UPN 140. (Sección asignada en la placa de anclaje)
Crecimiento: Centrada
Pernos de anclaje

Tipo de anclaje: Redondos corrugados
Tipo de unión con la placa: Tuercas
Plano de cortante: En el vástago
Diámetro: 4ø12

Área total de tracción: 3,37 cm²
Área total a cortante: 4,52 cm²

Materiales y opciones de cálculo

Hormigón armado

Hormigón: HA25 25 MPa
Acero corrugado: B500S 500 MPa
Nivel de control

Hormigón 1,50
Acero Normal 1,15

Acero laminado: S275

Límite elástico: 275 MPa
Tensión de rotura: 430 MPa
Coeficiente de minoración: 1,05; 1,05; 1,25

No se considera la compresión en los anclajes de esquina

Canto útil (cm): 100

Distancia al borde del elemento de apoyo

Dirección (ejes de placa)	Desde el nudo (cm)	Desde el eje de los anclajes (cm)	
		Actual	Minima recomendada
X+	---	---	---
Z+	---	---	---
X-	---	---	---
Z-	---	---	---

Comprobación

Pernos de anclaje

Pernos de anclaje en tracción / compresión



Combinación		N_{Ed} (kN)	$M_{x,Ed}$ (kN·m)	$M_{z,Ed}$ (kN·m)	N_{Rd} (kN)	$M_{x,Rd}$ (kN·m)	$M_{z,Rd}$ (kN·m)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	0	+0,76	+0,01	+0,00	+1872,12	+21,20	+0,00	0,04%	Ok
Máximo M_{x+}	0	+0,76	+0,01	+0,00	+1872,12	+21,20	+0,00	0,04%	Ok
Máximo M_{z+}	0	+0,76	+0,01	+0,00	+1872,12	+21,20	+0,00	0,04%	Ok
Pésima (flexión)	0	+0,76	+0,01	+0,00	+1872,12	+21,20	+0,00	0,04%	Ok
Pésima (cortante)	0	+0,76	+0,01	+0,00	+1872,12	+21,20	+0,00	0,04%	Ok

Pernos de anclaje a cortante

Combinación		V_{Ed} (kN)	$F_{vb,Rd}$ (kN)	$F_{t,Ed}$ (kN)	$F_{t,Rd}$ (kN)	Factor de aprovechamiento	
Máxima compresión	0	+0,01	+57,72	+0,00	+133,53	0,01%	Ok
Máximo M_{x+}	0	+0,01	+57,72	+0,00	+133,53	0,01%	Ok
Máximo M_{z+}	0	+0,01	+57,72	+0,00	+133,53	0,01%	Ok
Pésima (flexión)	0	+0,01	+57,72	+0,00	+133,53	0,01%	Ok
Pésima (cortante)	0	+0,01	+57,72	+0,00	+133,53	0,01%	Ok

Placa base

Placa base en flexión por compresión

Placa base en flexión por tracción

Combinación		Posición		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo M_{x+}	0	+0,0	+0,0	+0,00	-0,00	-0,00	0,01%	Ok
Máximo M_{x-}	0	-8,0	+14,0	-0,01	+0,10	+0,00	0,06%	Ok
Máximo V_z	0	-10,5	+12,5	-0,01	-1,01	+0,00	0,05%	Ok
Pésima (flexión)	0	+8,0	+12,5	-0,01	+0,80	-0,01	0,06%	Ok

Combinación		Posición		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor de aprovechamiento	
		X (cm)	Z (cm)					
Máximo M_{z+}	0	+0,0	+14,0	+0,00	+0,00	+0,00	0,01%	Ok
Máximo M_{z-}	0	-10,5	+10,5	-0,02	-0,10	+0,00	0,08%	Ok
Máximo V_x	0	-8,0	+14,0	-0,02	+1,22	+0,00	0,08%	Ok
Pésima (flexión)	0	-10,5	+10,5	-0,02	-0,10	+0,00	0,08%	Ok

Rigidizadores de la placa de anclaje

Componente 1

Coordenadas sobre la placa base de los extremos del rigidizador	X0 (cm)	-7,5
	Z0 (cm)	-12,5
	X1 (cm)	-7,5
	Z1 (cm)	-6,0
Longitud de la base del rigidizador	B (cm)	+6,5
Altura del rigidizador	H (cm)	+15,0
Espesor del rigidizador	t (cm)	+1,0
Longitud eficaz del rigidizador	L (cm)	+16,3



Canto eficaz del rigidizador	c (cm)	+6,0
Distancia de la reacción a la cara del pilar	d (cm)	+5,7
Esbeltez	λ	0,174

Combinación	$F_{y,Ed}$ (kN)	M_{Ed} (kN·m)	C_E	Factor de aprovechamiento	
Máxima flexión por compresión	0	-0,10	+0,00	2,118	0,11% Ok

Componente 2

Coordenadas sobre la placa base de los extremos del rigidizador	X0 (cm)	-7,5
	Z0 (cm)	+6,0
	X1 (cm)	-7,5
	Z1 (cm)	+12,5
Longitud de la base del rigidizador	B (cm)	+6,5
Altura del rigidizador	H (cm)	+15,0
Espesor del rigidizador	t (cm)	+1,0
Longitud eficaz del rigidizador	L (cm)	+16,3
Canto eficaz del rigidizador	c (cm)	+6,0
Distancia de la reacción a la cara del pilar	d (cm)	+5,7
Esbeltez	λ	0,174

Combinación	$F_{y,Ed}$ (kN)	M_{Ed} (kN·m)	C_E	Factor de aprovechamiento	
Máxima flexión por compresión	0	-0,13	+0,00	2,118	0,14% Ok

Componente 3

Coordenadas sobre la placa base de los extremos del rigidizador	X0 (cm)	+7,5
	Z0 (cm)	+12,5
	X1 (cm)	+7,5
	Z1 (cm)	+6,0
Longitud de la base del rigidizador	B (cm)	+6,5
Altura del rigidizador	H (cm)	+15,0
Espesor del rigidizador	t (cm)	+1,0
Longitud eficaz del rigidizador	L (cm)	+16,3
Canto eficaz del rigidizador	c (cm)	+6,0
Distancia de la reacción a la cara del pilar	d (cm)	+5,7
Esbeltez	λ	0,174

Combinación	$F_{y,Ed}$ (kN)	M_{Ed} (kN·m)	C_E	Factor de aprovechamiento	
Máxima flexión por compresión	0	-0,13	+0,00	2,118	0,14% Ok

Componente 4

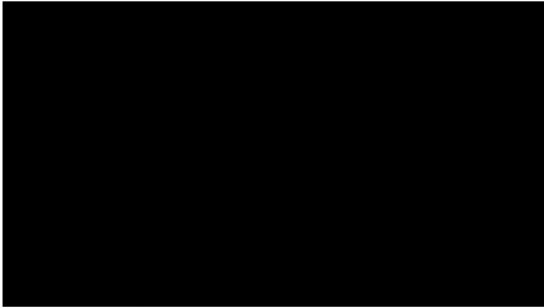
Coordenadas sobre la placa base de los extremos del rigidizador	X0 (cm)	+7,5
	Z0 (cm)	-6,0
	X1 (cm)	+7,5
	Z1 (cm)	-12,5



Comunidad
de Madrid

Longitud de la base del rigidizador	B (cm)	+6,5
Altura del rigidizador	H (cm)	+15,0
Espesor del rigidizador	t (cm)	+1,0
Longitud eficaz del rigidizador	L (cm)	+16,3
Canto eficaz del rigidizador	c (cm)	+6,0
Distancia de la reacción a la cara del pilar	d (cm)	+5,7
Esbeltez	λ	0,174

Combinación		$F_{y,Ed}$ (kN)	M_{Ed} (kN·m)	C_E	Factor de aprovechamiento	
Máxima flexión por compresión	0	-0,10	+0,00	2,118	0,11%	Ok



PROYECTO SUPERVISADO

Por: Oficina de Supervisión

Nº expediente: 9/2025

07/08/2025 14:23:32

Consejería de Economía, Hacienda y Empleo