Documento firmado digitalmente por:PROYECTO SUPERVISADO - DGECI-CFJAS
Fecha:2026.05.26 11:08
[redacted]
La autenticidad de este documento se puede comprobar en
https://gestiona.comunidad.madrid/csv

MECANO CONSULTING

Comunidad de Madrid

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

JUNIO 2025

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

TRABAJO: PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47

AUTOR DEL PROYECTO: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DE LA EMPRESA: **MECANO CONSULTING INGENIERÍA, ARQUITECTURA, S.L.**
C/ Río Eresma, 5
28660 Boadilla del Monte
Madrid

CLIENTE: **CONSERJERÍA DE FAMILIA, JUVENTUD Y ASUNTOS SOCIALES. DIRECCIÓN GENERAL DE ATENCIÓN A PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

OBRA: CENTRO BASE III
Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

DOCUMENTACIÓN APORTADA:

Documento 1º: MEMORIA
Descripción del proyecto

Documento 2º: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
Estudio básico de seguridad y salud de los trabajos a efectuar

Documento 3º: GESTIÓN DE RESÍDUOS
Estudio gestión de residuos de los trabajos a efectuar

Documento 4º: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
(PPTP)

Documento 5º: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO
Valoración de instalaciones, equipos y elementos varios

Documento 6º: PLANOS
Índice y relación de planos

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 1

MEMORIA

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE

1. ASPECTOS GENERALES 4
1.1 OBJETO DEL PROYECTO 4
1.2 ANTECEDENTES 4
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES 4
1.4 ALCANCE 6
1.5 TITULAR DE LA INSTALACIÓN 7
1.6 AUTOR DEL PROYECTO 7
1.7 EMPLAZAMIENTO 8
1.8 LEGISLACIÓN APLICABLE 8
2. DATOS DE PARTIDA Y OBJETIVOS A ALCANZAR 9
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR 11
3.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES 11
3.2 CONSTRUCCIÓN DE LA ENVOLVENTE ACÚSTICA 11
3.2.1 SUELO FLOTANTE 14
3.2.2 TRASDOSADO AISLANTE EN PAREDES 14
3.2.3 PUERTA ACÚSTICA 14
3.2.4 TRATAMIENTO ABSORBENTE DE TECHO 15
3.2.5 SILENCIADOR IMPULSIÓN DE AIRE 15
3.2.6 TOMAS ACÚSTICAS EN FACHADA 16
3.3 INSTALACIÓN DE EXTRACTOR CENTRÍFUGO 17
3.4 INSTALACIÓN DE CONDUCTOS 17
3.5 MONTAJE DE CUADROS Y LINEAS ELÉCTRICAS 18
3.6 MONTAJE DE UNIDADES CONDENSADORAS Y TUBERÍA FRIGORÍFICA 19
3.7 CRONOGRAMA DE TRABAJOS 20
4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 21
4.1 INSPECCIÓN PERIÓDICA VISUAL 22
4.2 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES ABSORBENTES 22
4.3 REVISAR EL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y SILENCIADORES 22
4.4 MANTENIMIENTO DE PUERTAS Y VENTANAS ACÚSTICAS 22
4.5 CONTROL DE HUMEDAD Y TEMPERATURA 22
4.6 VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO ACÚSTICO 23
4.7 REEMPLAZO DE MATERIALES DAÑADOS 23
4.8 RESUMEN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 23
5. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN 23
6. TRÁMITES CON ORGANISMOS OFICIALES 23
7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR 24

8. CONCLUSIÓN 24

9. ANEJO DE CÁLCULOS 25

10. FICHAS TÉCNICAS 26

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto describe la reforma de dos recintos destinados a albergar parte de los equipos de la instalación de climatización existente actualmente en el Centro Base III perteneciente a la Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales. Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad de la Comunidad de Madrid, para mejorar su aislamiento acústico.

A lo largo de este documento se describen las soluciones aportadas, sus prestaciones y la cronología del proceso de montaje.

1.2 ANTECEDENTES

El centro actual cuenta con una instalación de climatización y ventilación para uso exclusivo, cuya instalación data del año 2015. La instalación es del tipo VRF y está compuesta por unidades interiores de tipo casette distribuidas por el interior del centro y unidades exteriores o condensadoras ubicadas en el interior de dos cuartos técnicos que denominamos Sala 1 (área en “L”) y Sala 2 (área “cuadrada”) ubicadas en la planta baja del edificio. Además de las unidades condensadoras, albergan equipos complementarios de la instalación como ventiladores y recuperadores de calor que en conjunto generan un nivel acústico en el interior una de las viviendas de planta primera lindante con la Sala 1 superior al valor de la normativa acústica que determina el Ayuntamiento de Madrid.

En consecuencia, se plantea la redacción de un proyecto para proporcionar las medicas acústicas necesarias en las salas técnicas para adecuar los niveles de emisión acústica a valores normativos.

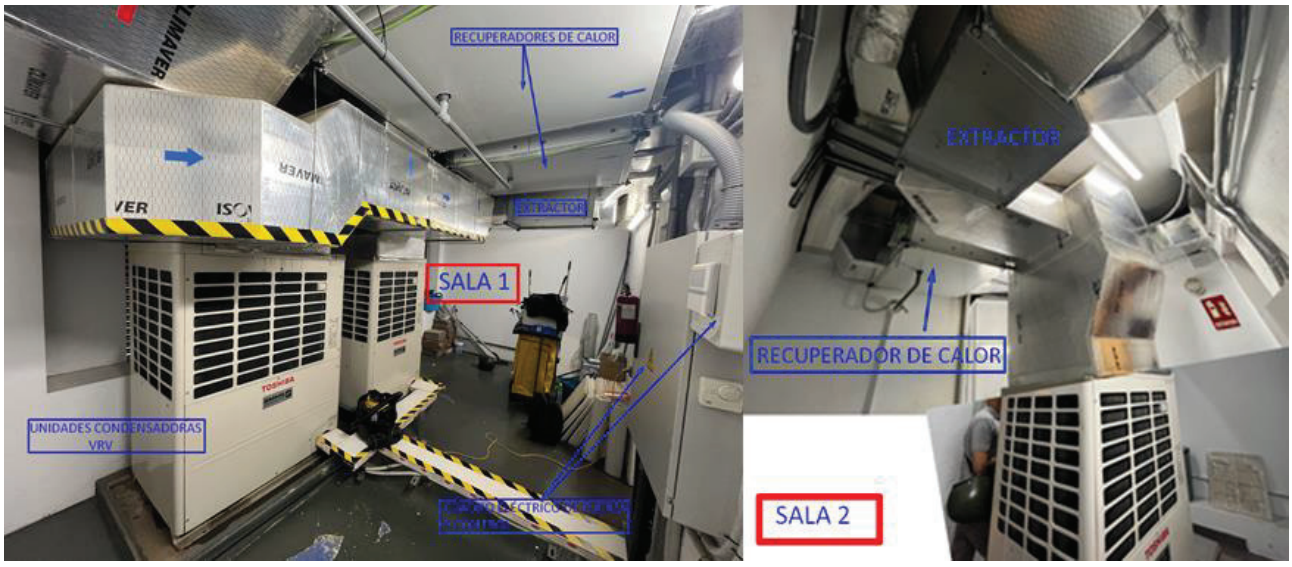
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

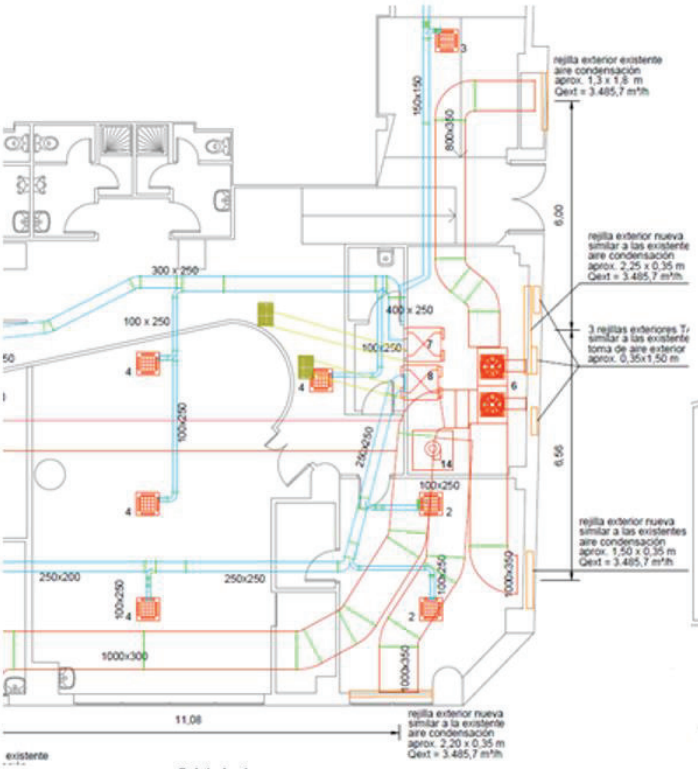
La instalación de climatización del centro se realiza mediante un sistema de expansión directa centralizado tipo VRF. Las unidades condensadoras se encuentran ubicadas en dos salas técnicas independientes (Sala 1 y Sala 2) junto con otros equipos complementarios de la instalación dedicados a la ventilación del centro (recuperadores de calor) y evacuación del aire de condensación (extractor).

La ventilación interior del centro se realiza con los recuperadores de aire instalados a nivel de techo y la ventilación del circuito de condensación se realiza con una red de conductos de descarga de aire ejecutados en fibra de vidrio, los cuales discurren por techo evacuando el aire caliente al exterior a través de distintas rejillas ubicadas en fachada, de forma que no se superen el valor de 1 m/s como indica la normativa urbanística del Ayto. de Madrid. Dada la gran cantidad de aire de condensación que mueven las unidades, la lejanía de algunos puntos de descarga y la limitación de presión disponible de los ventiladores de las mismas, la instalación dispone de un ventilador de extracción del aire de condensación. La ventilación del circuito de condensación se completa con rejas metálicas que permiten la entrada de aire “fresco” directamente al recinto.

Asociado a las instalaciones de climatización, existen en el interior del cuarto cuadro eléctrico para fuerza y el control de las unidades condensadoras, extractor, recuperadores e instalaciones de alumbrado (puntos de luz y mecanismos).


SALA 2
POSICIÓN DE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN
POSICIÓN DE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN
SALA 1


RECUPERADORES DE CALOR
EXTRACTOR
SALA 1
UNIDADES CONDENSADORAS VRV
EXTRACTOR
RECUPERADOR DE CALOR
SALA 2



SALA 1



SALA 2

LEYENDA CLIMATIZACION

UNIDAD EXTERIOR VRF
UD. INTERIOR TIPO CASSETTE 4 VÍAS
COLUMNA LINEA FRIGORIFICA
LINEA FRIGORIFICA
REJILLA IMPULSION TECHO
REJILLA RETORNO TECHO
REJILLA EN PUERTA PARA PASO DE AIRE
TERMOSTATO AMBIENTE CON MANDO POR CABLE
CORTINA DE AIRE EXISTENTE
CAJA DE VENTILACIÓN DE APORTE DE AIRE
CAJA DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE

NUM.	MODELO	DESCRIPCIÓN
1	MMU-AP0056MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
2	MMU-AP0094MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
3	MMU-AP0124MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
4	MMU-AP0154MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
5	MMY-MAP1006HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
6	MMY-AP2616HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
7	VNMARR19	RECUPERADOR DE CALOR 1.900 m³/h
8	VNMARR10	RECUPERADOR DE CALOR 1.000 m³/h
9	CGT/6-710-0,75kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 11.600 m³/h
10	CGT/6-710-0,55kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 13.000 m³/h
11	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 24.600 m³/h
12	-	EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE
13	GT/6-710-0,75kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 4.000 m³/h a 5 m. c.d.a.
14	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 11.000 m³/h a 5 m. c.d.a.

1.4 ALCANCE

El presente proyecto comprende la ejecución del acondicionamiento acústico de dos salas técnicas (Sala 1 y Sala 2) destinadas al alojamiento de los equipos de climatización del centro, incluyendo el suministro de equipos y materiales, desmontajes, acopios, mano de obra. De forma pormenorizada el alcance de los trabajos es el siguiente:

- Desmontaje de conductos de fibra de vidrio existentes.

- Desmontaje, traslado y acopio de unidades VRF, extractor en sala 1 y 2, recuperadores de aire, equipos de alumbrado, etc.
- Desconexión de instalaciones frigoríficas, eléctricas, cuadro eléctrico de fuerza y control, líneas eléctricas, tuberías de condensados, etc.
- Retirada rejillas de toma de aire exterior.
- Demolición de forjado sanitario en Sala 1.
- Desmontaje de trasdosado de pladur de falso techo.
- Demolición de bancadas de equipos VRF.
- Desmontaje de puerta y cerco de acceso al recinto.
- Regularización de la superficie del forjado original del edifico.
- Montaje de suelo antivibratorio y aislante acústico bajo losa flotante de hormigón armado.
- Montaje de cerco y puerta acústica.
- Formación de escalera interior en Sala 1.
- Montaje de silenciadores y tomas de aire acústicas.
- Montaje de trasdosado acústico en techo y paredes del recinto incluyendo soportes elásticos.
- Pintura de paredes, puerta. Solera, techo y toma acústica.
- Montaje de equipos existentes previamente desmontados (montaje de nuevo extractor de aire de sala 1 y 2), incluyendo silentblocks, soportes elásticos antivibratorios, etc.
- Suministro y montaje de nueva red de conductos ejecutados en fibra de vidrio con aislamiento acústico siguiendo el mismo trazado y dimensiones de los desmontados.
- Montaje de equipos de alumbrado, cuadros y líneas eléctricas.
- Montaje, conexionado y carga de gas refrigerante de líneas frigoríficas de equipos de AA.
- Sustitución del extractor del baño montado en la sala de máquinas de Administración. Modelo TECNIVEL, TIPO DE UNIDAD: EMD 10, Nº REF: EA 0 III T.
- Pruebas de la instalación y puesta en marcha
- Documentación as built, fichas técnicas y certificados CE de los materiales empleados, manual de mantenimiento.

1.5 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación es la Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales. Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad de la Comunidad de Madrid.

1.6 AUTOR DEL PROYECTO

El técnico autor del proyecto y firmante del mismo es D. Julio Cano Guillamón, Colegiado del ICAI Nº 2.788.

1.7 EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto del presente proyecto está ubicado en el Paseo de las Delicias nº 65-bis, 28045 Madrid.

1.8 LEGISLACIÓN APLICABLE

Las leyes y normativas en las cuales se basa este proyecto son las siguientes:

- Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica, de 25 de febrero de 2011. Última actualización publicada el 16/04/2021.
- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y todas las actualizaciones posteriores.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR “Protección frente al ruido”.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y todas las actualizaciones posteriores.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. BOE núm. 243, de 11 de octubre de 2021.
- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados. BOE núm. 42, de 18 de febrero.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. BOE núm. 256, de 24 de octubre de 2019.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, julio 2020. Guía técnica de aplicación del reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y todas las actualizaciones posteriores.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. RIPCI. Aprobado en Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre y todas las actualizaciones posteriores.
- Normas UNE de aplicación.
- Recomendaciones de los fabricantes de los equipos a instalar.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996), así como todas las actualizaciones posteriores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y todas las actualizaciones posteriores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y todas las actualizaciones posteriores.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y todas las actualizaciones posteriores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) por el que modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 2/2002 de 19 de junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid y todas las actualizaciones posteriores.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.

2. DATOS DE PARTIDA Y OBJETIVOS A ALCANZAR

Se toma como referencia la siguiente medición acústica realizada por técnicos del Ayto. de Madrid el día 21 de octubre de 2024 tanto en el salón de la vivienda afectada (receptor) como en la el foco de emisión (Sala 1).

Se determina en los cálculos de los niveles sonoros que existe un incumplimiento al superar el nivel acústico en el interior de la vivienda afectada el valor que determina la normativa acústica del ayuntamiento de Madrid, siendo necesario, por tanto, adoptar medidas adicionales para introducir la corrección acústica necesaria.

CÁLCULO DE NIVELES SONOROS

FECHA DEL ACTA	21/10/2024
ACTIVIDAD	Administración pública "Centro Base de Discapacidad N°3
DIRECCIÓN	
FOCO EMISOR	Unidades exeriores de aire acondicionado (2), recuperadores de calor (2) y extractor (1)
PUESTO DE MEDICIÓN	Salón vivienda calle Méndez Álvaro, 32

DATOS DE LA MEDICIÓN

LUGAR DE MEDICIÓN	Interior
PERIODO	Día
COLINDANCIA	Residencial - Estancias
LÍMITE OPCAT	40

Se aplican los límites del artículo 16 de la OPCAT

NIVELES MEDIDOS

L_{Aeq5s}	34,4	FONDO + FOCO
L_{Aeq5s}	22,6	FONDO
L_{Ceq5s}	57,7	FONDO + FOCO
L_{Ceq5s}	39,6	FONDO
L_{AIeq5s}	35,9	FONDO + FOCO
L_{AIeq5s}	24,0	FONDO

FONDO + FOCO	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
							42,7	48,3	37,3					
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
FONDO	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
							26,8	25,8	21,2					
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000

NIVELES DE FOCO DEDUCIDO EL NIVEL DE FONDO

L_{Aeq5s}	34,1
L_{Ceq5s}	57,6
L_{AIeq5s}	35,6

CÁLCULO DE NIVELES SONOROS

FECHA DEL ACTA	
ACTIVIDAD	
DIRECCIÓN	
FOCO EMISOR	Unidades exeriores de aire acondicionado (2) y recuperadores de calor (2)
PUESTO DE MEDICIÓN	

DATOS DE LA MEDICIÓN

LUGAR DE MEDICIÓN	Interior
PERIODO	Día
COLINDANCIA	Residencial - Estancias
LÍMITE OPCAT	40

Se aplican los límites del artículo 16 de la OPCAT

NIVELES MEDIDOS

L_{Aeq5s}	34,2	FONDO + FOCO
L_{Aeq5s}	22,6	FONDO
L_{Ceq5s}	59,7	FONDO + FOCO
L_{Ceq5s}	39,6	FONDO
L_{AIeq5s}	35,9	FONDO + FOCO
L_{AIeq5s}	24,0	FONDO

FONDO + FOCO	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
	45,4	50,3	50,5	49,6	59,0	45,2	40,5	47,5	34,8	32,6	33,9	28,0	26,6	23,8
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
	23,4	22,8	13,2	12,8	11,9	9,2	7,2	9,0	10,9	6,7	6,7	6,6	6,7	6,7
FONDO	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
	30,7	36,6	35,7	31,4	30,2	31,2	26,8	25,8	21,2	22,4	23,4	14,2	15,8	10,1
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
	11,3	6,9	2,6	2,2	15,7	11,3	3,2	6,3	8,8	6,1	6,4	6,2	6,5	6,1

NIVELES DE FOCO DEDUCIDO EL NIVEL DE FONDO

L_{Aeq5s}	33,9
L_{Ceq5s}	59,7
L_{AIeq5s}	35,6

La citada ordenanza indica en su Artículo 16, punto 1 que *"Toda instalación, establecimiento, actividad o comportamiento deberá respetar los límites de transmisión a locales acústicamente colindantes, detallados en la siguiente tabla, en función del uso del local receptor y medidos conforme al apartado 1 del anexo III"*. Los límites indicados a aplicar en las viviendas afectadas son:

Uso del local receptor	**Tipo de estancia o recinto**	**Índices de ruido**		
		Descriptor L_{Keq5s}		
		Día	**Tarde**	**Noche**
Sanitario	Estancias	40	40	30
	Dormitorios	30	30	25
Residencial	Estancias	35	35	30
	Dormitorios	30	30	25

El mismo artículo 16 punto 3 se indica que "3. *"Estos límites se considerarán cumplidos, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo III no excedan en ningún caso en 5 dBA o más el límite de aplicación fijado en tabla anterior".*

Para el cálculo del aislamiento térmico necesario tomaremos como valor límite de índice de ruido L_{Keq5s} = 35 dBA.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

Por orden de ejecución, a continuación, se describen las actuaciones a realizar:

3.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES

Previamente a la realización del tratamiento acústico en la sala es necesario el desmontaje de las instalaciones existentes. Se deberán desmontar y acopiar en lugar adecuado los siguientes equipos y materiales:

- Unidades condensadoras.
- Extractor.
- Sustitución del extractor del baño montado en la sala de máquinas de Administración. Modelo TECNIVEL, TIPO DE UNIDAD: EMD 10, Nº REF: EA 0 III T.
- Recuperadores de calor.
- Cuadros eléctricos de fuerza y control.
- Mecanismos eléctricos y pantallas de iluminación.
- Extintores.
- Rejas de ventilación.

Los conductos deberán ser desmontados y trasladados a vertedero, dado que posteriormente se montarán nuevos ejecutados con un material fonoabsorbente y siguiendo el mismo trazado y dimensiones de los actuales.

El circuito frigorífico y las líneas de alimentación eléctricas deberán ser desconectados. Canalizaciones y cables serán reutilizados, posteriormente.

3.2 CONSTRUCCIÓN DE LA ENVOLVENTE ACÚSTICA

El aislamiento acústico de una sala de máquinas que alberga motores, compresores u otros equipos ruidosos debe diseñarse cuidadosamente para minimizar la transmisión de ruido a los locales colindantes. Las características clave que debe tener el sistema de aislamiento acústico para reducir al máximo la transmisión de ruido son las siguientes:

1. Alto Índice de Reducción Sonora (R)

   El material y las soluciones constructivas empleadas deben tener un alto índice de reducción sonora (R), preferiblemente superior a 60 dB. Esto garantiza que el sonido generado en la sala de máquinas se transmita lo menos posible hacia el exterior.

2. Desacoplamiento Estructural

   Para evitar la transmisión de ruido por vías estructurales (como techos, paredes y suelos compartidos), es fundamental emplear técnicas de desacoplamiento, tales como:

   - Paredes flotantes: utilizar sistemas de trasdosado independientes que no estén en contacto directo con la estructura.
   - Suelos flotantes: implementar un suelo elevado desacoplado mediante materiales elásticos que absorban las vibraciones.

El suelo flotante acústico es esencial para minimizar la transmisión de ruido estructural y vibraciones, que son comunes en salas técnicas debido al uso de maquinaria pesada y equipos generadores de ruido (motores, compresores, bombas, etc.).

Capa flotante desacoplada: El suelo se eleva sobre bases elásticas (como almohadillas de goma o muelles) para evitar el contacto directo con la estructura.
Subcapas absorbentes: Entre el suelo flotante y la estructura, se colocan materiales como láminas antivibratorias y espumas acústicas.
Capa de acabado: Encima de la subestructura, se utiliza una superficie de acabado resistente, como paneles de alta densidad o cemento, que también contribuye al aislamiento acústico.
Este sistema asegura que las vibraciones generadas por los equipos no se transmitan al resto del edificio, alcanzando una alta reducción de ruido estructural.

- Techos suspendidos: emplear techos acústicos suspendidos para reducir la transmisión vertical del ruido.

3. Materiales de Alta Densidad y Multicapas

Las paredes y techos deben estar diseñados para reducir la transmisión de ruido aéreo y estructural. Para esto se utilizan sistemas de paneles multicapa que combinan:

- Materiales de alta densidad: Se utilizan placas de yeso laminado o paneles de cemento que proporcionan una masa significativa para bloquear el sonido.

- Capas intermedias de materiales viscoelásticos: Estas capas, como las láminas de goma, ayudan a disipar la energía de las ondas sonoras al atravesar la barrera.

- Cámaras de aire rellenas con materiales absorbentes: Entre las capas de paneles se añaden cámaras de aire rellenas con lana de roca o fibra de vidrio para absorber el ruido y evitar su transmisión.

- Desacoplamiento estructural: Para evitar la transmisión del sonido a través de la estructura, se utiliza un sistema de trasdosado desacoplado con soportes elásticos que no tocan la estructura principal del edificio.

Estos elementos permiten alcanzar un índice global de reducción acústica (Rw) superior a 60 dB, ideal para entornos que requieren un elevado nivel de aislamiento acústico.

4. Tratamiento de Puentes Acústicos

Los puentes acústicos son puntos donde el sonido puede escapar, como juntas, uniones, y penetraciones (por ejemplo, cables, tuberías, o conductos). Excepto en el caso de las tuberías de saneamiento no se considera necesario aislarlo acústicamente. Para minimizar la transmisión es necesario:

- Sellar todas las juntas con masilla acústica.
- Utilizar aislantes de goma o materiales elásticos en las penetraciones para evitar fugas de ruido.

5. Control de Vibraciones

Las máquinas y equipos en funcionamiento generan vibraciones que se transmiten a través de la estructura. Para mitigar esto, es esencial:

- Utilizar bases antivibratorias debajo de los equipos.
- Instalar amortiguadores en puntos de anclaje y soportes.
- Colocar antivibratorios de goma o resortes aislantes bajo máquinas pesadas.

6. Puertas Acústicas

Las aberturas son puntos críticos de transmisión acústica. Las puertas deben tener:

- Puertas acústicas con un R_w de al menos 40-50 dB, con un buen sellado perimetral.

7. Sistemas de Ventilación Silenciados

Dado que las salas de máquinas requieren ventilación, los conductos de aire deben diseñarse para minimizar la transmisión de ruido:

- Uso de silenciadores y rejillas acústicas.
- Recubrir los conductos con materiales absorbentes y aislantes.
- Implementar laberintos acústicos en las salidas de ventilación para dispersar el ruido.

8. Tratamiento de las Superficies Interiores (Control de Reverberación)
Para evitar que el ruido generado por las máquinas reverbere dentro de la sala y se amplifique:

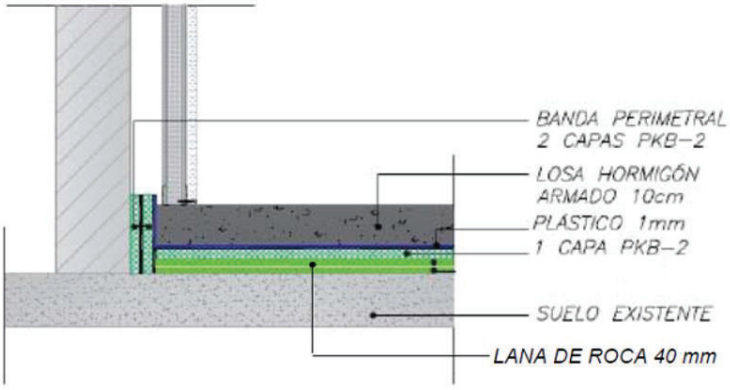
- Aplicar paneles absorbentes en paredes y techos para reducir la reverberación.
- Usar espumas acústicas o paneles perforados que mejoren la absorción en un amplio rango de frecuencias.

En resumen, un diseño efectivo para el aislamiento acústico de una sala de máquinas debe enfocarse en:

- Sistemas de paredes multicapa y suelos flotantes.
- Desacoplamiento estructural para prevenir la transmisión de vibraciones.
- Puertas acústicas bien selladas.
- Soluciones de ventilación silenciadas.
- Materiales con alto coeficiente de absorción sonora para controlar la reverberación.
- Siguiendo estas recomendaciones, es posible reducir al máximo la transmisión de ruido a los locales adyacentes, asegurando un entorno acústico confortable y cumpliendo con las normativas aplicables.



3.2.1 SUELO FLOTANTE



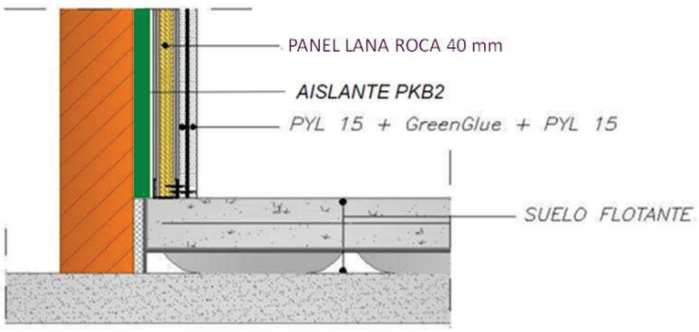
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Suelo antivibratorio aislante compuesto por:

- Losa de hormigón armado de 100mm con mallazo centrado.
- Lámina polietileno 1 mm.
- Aislante PKB-2 o similar, espesor 18 mm.
- Banda perimetral compuesta por dos Aislantes PKB-2 o similar, espesor 36 mm.
- Panel semirrígido de lana de roca, absorción acústica 0,70 Según ISO 354:2004, espesor 40 mm.
- El espesor del conjunto será de 58mm + 100mm.

Las características acústicas se encuentran reflejadas en la ficha técnica del producto anexo a este documento.

3.2.2 TRASDOSADO AISLANTE EN PAREDES



CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Sistema aislante multicapa, sin uniones a la pared existente:

- Pared de referencia: Ladrillo tabicón de 100mm.
- Aislante PKB-2 o similar, espesor 18 mm.
- Panel semirrígido de lana de roca, absorción acústica 0,70 según ISO 354:2004 o Material absorbente ACUSTIFIBER o similar, espesor 40 mm.
- Placa yeso Laminado, espesor 15 mm.
- Compuesto aislante GREENGLUE o similar, espesor 2 mm
- Placa yeso Laminado, espesor 15 mm.
- Espesor total del tratamiento: 90 mm.

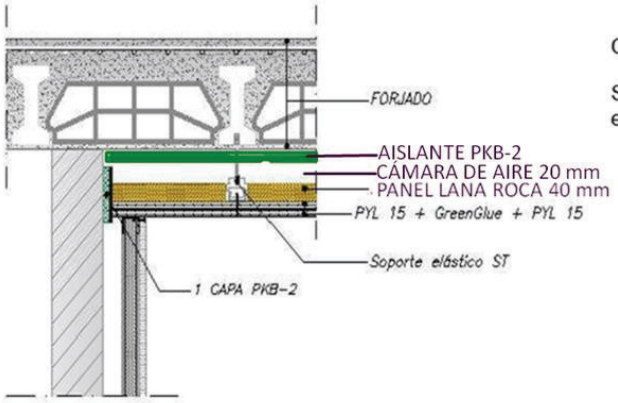
Las características acústicas se encuentran reflejadas en la ficha técnica del producto anexo a este documento.

3.2.3 PUERTA ACÚSTICA

- Puerta acústica de 69 mm de espesor, compuesta de marco y hoja metálicos en chapa pulida de 1,5 mm de espesor, rellena de materiales fonoabsorbentes. Provista de doble burlete perimetral.
- Cierre: De presión mediante leva interior.
- Tratamiento superficial: Imprimación sintética + pintura.
- Transmitancia térmica: 1,93 W/m²K.
- Dimensiones interiores: 1000 x 2000 mm

Las modificaciones propuestas se encuentran dentro del marco del CTE y su cumplimiento.

3.2.4 TRATAMIENTO ABSORBENTE DE TECHO



CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

Sistema aislante multicapa, unido al forjado mediante soportes elásticos:

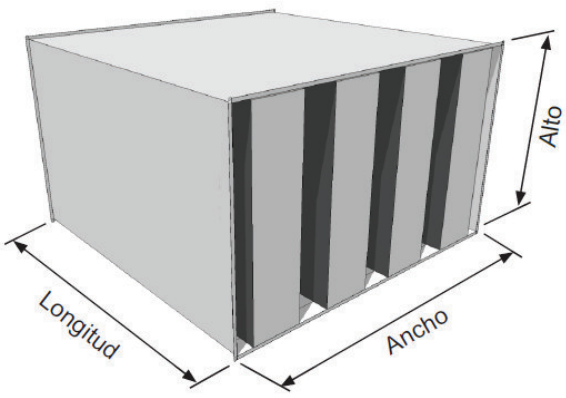
- Forjado de referencia: bovedilla de 250 mm.
- Aislante PKB-2 o similar, espesor 18 mm.
- Cámara de aire, espesor 20 mm.
- Panel semirrígido de lana de roca, absorción acústica 0,70 según ISO 354:2004 o Material absorbente ACUSTIFIBER o similar, espesor 60 mm.
- Placa yeso Laminado, espesor 15 mm.
- Compuesto aislante GREENGLUE o similar, espesor 2 mm
- Placa yeso Laminado, espesor 15 mm.
- Espesor total del tratamiento: 128 mm.

Las características acústicas se encuentran reflejadas en la ficha técnica del producto anexo a este documento.

3.2.5 SILENCIADOR IMPULSIÓN DE AIRE

Se instalará un silenciador de celdillas paralelas aguas abajo del extractor de apoyo para descarga de aire de la unidad condensadora de climatización. Dicho silenciador será de las siguientes características:

- Caudal: 4.500 m3/h
- Velocidad paso: 7 m/s
- Pérdida de carga: 7 mm cda
- Dimensiones AnchoxAlto: 1.200x600 mm
- Longitud: 1.000 mm
- Envolvente: chapa galvanizada de 1,2 mm.
- Marco perimetral: junta METU de 30 mm de altura.
- Celdillas: chapa galvanizada de 0,8 mm, con acabado plano en ambos extremos.
- Material absorbente: lana de roca de 50 Kg/m³, con velo negro de protección.
- Ancho celdillas: 150 mm.
- Ancho canales intermedios paso de aire: 50.
- Ancho canales laterales: 25 mm.
- Temperatura máxima de uso: 200 ºC.



Dado el tamaño del silenciador y la imposibilidad de alterar el falso techo existente en el centro, en el entorno de la sala técnica, se plantea reposicionar el extractor a nivel de suelo sobre silenblocks antivibratorios de forma que instalando el silenciador verticalmente adosado sobre la pared permita la adecuada conexión de conductos en el interior de la sala. Extractor y silenciador formarán un ángulo de 90º tal y como se muestra en el detalle incluido en planos.

Por otra parte, con objeto de no crear un puente acústico, se deberá realizar un cajón aislante entre el silenciador y el conducto de impulsión de las mismas características constructivas que el trasdosado aislante de paredes.

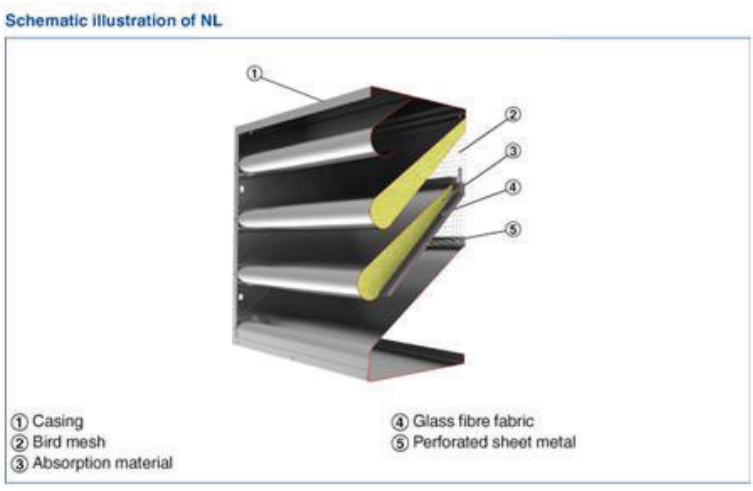
3.2.6 TOMAS ACÚSTICAS EN FACHADA

Se instalarán en los huecos de toma y descarga de aire existentes en la Sala 1 tomas de aire acústicas de las siguientes dimensiones y características:

- Lamas aerodinámicas, separación entre lamas de 150 mm.
- Carcasa taladrada para instalación en pared.
- Material atenuante con relleno de fibra de vidrio, envolvente de chapa de acero perforada.
- Malla antipájaros dimensiones 12 × 12 × 1 mm.
- Carcasa y lamas de chapa de acero galvanizado.
- Chapa de acero galvanizado para contención del material aislante.
- Malla antipájaros de acero galvanizado.
- Material aislante de lana mineral resistente al fuego clase A1, no inflamable, en cumplimiento con EN 13501.
- Las tomas acústicas irán pintadas en color rojo en la zona del exterior.
- Dimensiones Ancho x Alto: 3 Uds de 750x1800 mm + 1 Ud de 2250x350 mm







3.3 INSTALACIÓN DE EXTRACTOR CENTRÍFUGO

Se sustituirá el actual extractor de aire de condensación de la Sala 1 por otro con el mismo caudal y presión, pero con mejores prestaciones acústicas. El ventilador será de tipo centrífugo con caja insonorizada y con motor electrónico tipo EC de las siguientes características:

- Turbina de poliamida reforzada con fibra de vidrio.
- Ventiladores de la serie BD EEC montados en cajas de reunión aisladas con aislamiento térmico y acústico con clasificación al fuego Bs1d0 en el panel de impulsión.
- Ventilador montado sobre amortiguadores.
  Salida de cables por prensaestopas.
- Sistema de fijación del motor al ventilador y a la turbina mediante brazos flectores que unidos a silentblocks evitan cualquier tipo de vibración. Brazos en cumplimiento con la directiva ROHS 2002/95/EC (Restricción de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos).
- Motor brushless PM (imanes permanentes), síncrono, conmutado electrónicamente, de alta eficiencia y bajo nivel sonora. Especialmente diseñado para ventiladores con electrónica de funcionamiento y control en caja deportada IP65.
- Rango de trabajo: desde 400 hasta 1200-2000rpm (dependiendo de los modelos.
- Motor con protección IP54 y aislamiento clase F. Caja del drive IP 65
- Alimentación: 220V±10% monofásica
- Frecuencia de alimentación: 50/60Hz
- Rango de temperatura de funcionamiento: -20ºC a 50ºC
- Control de velocidad a través de señal 0-10V o PWM

- Caudal: 4.496 m3/h
- Presión disponible: 437 Pa
- Velocidad: 1.800 rpm
- Pot. Motor: 1,5 Kw
- Potencia sonora total: 78 dB(A)
- Dimensiones LxAxH: 580x580x580 mm



3.4 INSTALACIÓN DE CONDUCTOS

Se realizará una nueva instalación de conductos siguiendo el trazado y dimensiones interiores de los existentes, ejecutados mediante panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio mate reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido nuevo neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica.

Características acústicas:

- Espesor: 25 mm
- Coeficiente de absorción ponderado (αw) = 0,85 según EN ISO 354 y EN ISO 11654.

El emboquillado con recuperadores, extractores, equipos de VRF y rejillas se realizará mediante cerco metálico y banda elástica antivibratoria.

Toda la red de conductos se anclará al techo acústico interponiendo entre este y su soporte elementos antivibratorios y estructura secundaria de soportación mediante railes prefabricados tipo Hilti, Mupro, Sikla o similar.

3.5 MONTAJE DE CUADROS Y LINEAS ELÉCTRICAS

Cada sala dispone de un cuadro eléctrico para alimentación y control del sistema de climatización y ventilación que deberá ser desmontado y acopiado para su posterior reutilización una vez realizado el tratamiento acústico de la sala.



Las líneas y canalizaciones eléctricas deberán ser desmontadas y acopiadas total o parcialmente una vez desconectados los equipos y la alimentación general. Tanto el cable como la canalización será recuperado y reutilizado una vez realizada la instalación de los equipos.

En lo posible, el trazado será idéntico al existente, por lo que previamente al desmontaje se deberá realizar una toma de datos.

En cualquier caso, se deberá cumplir con las siguientes indicaciones:

- Las dimensiones de las distintas canalizaciones se ajustarán al número de conductores y secciones de éstos, cumpliendo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-021.

- Tanto las líneas eléctricas de la instalación como los tubos de protección, corresponderán a lo establecido en las instrucciones ITC-BT-019 e ITC-BT-21, en cuanto a secciones de conductores y diámetro de los tubos respectivamente.

- Todas las conducciones serán libres de halógenos.

- Las canalizaciones se efectuarán de tal forma que sea posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos, después de colocados y fijados y sus accesorios.

- Los extremos de los tubos libres terminarán en las cajas o formarán empalmes en sus extremos, con manguitos adecuados.

- Las conexiones se realizarán siempre en el interior de las cajas aislantes, siendo mediante clemas o bornes adecuados a la sección que corresponda.

- Las canalizaciones se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y reparar las partes derivadas o averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores que se encuentren deteriorados.

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación con curvas continuas y radios mínimos de curvatura indicadas por el fabricante.

- Todas las instalaciones cumplirán las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones.

3.6 MONTAJE DE UNIDADES CONDENSADORAS Y TUBERÍA FRIGORÍFICA

En la Sala 1 existe una unidad VRV, marca TOSHIBA, modelo MMY-MAP1206HT8P-E, con refrigerante R-410A, alimentación 380V/3Ph/50Hz y 12HP, con un peso de 257 Kg y otra segunda unidad VRV marca Toshiba, modelo MMY-MAP1406HT8P-E, con refrigerante R-410A, alimentación 380V/3Ph/50Hz y 14HP, con un peso de 317 Kg. Ambas máquinas conectan con una tubería general Líquido ¾", Gas 1 3/8".

En la Sala 2 existe una unidad VRV, marca Toshiba, modelo MMY-MAP1006HT8P-E, con refrigerante R-410, alimentación 380V/3Ph/50Hz y 10HP, con un peso de 257 Kg y conexiones frigoríficas Líquido ½", Gas 7/8".

Tras la ejecución de la bancada flotante, las unidades condensadoras deberán ser situadas y conexionadas eléctrica y frigoríficamente de nuevo en su posición inicial sobre elementos antivibratorios lo antes posible. La conexión entre la unidad exterior y las unidades interiores se realizará mediante tuberías de cobre deshidratadas de calidad frigorífica, con un grosor adaptado al uso del R-410A.

Todas las soldaduras deberán realizarse obligatoriamente con flujo de nitrógeno y deberá prestarse especial atención durante la instalación, para reducir los riesgos de humedad e impurezas que puedan oxidar internamente los conductos.

Las diferentes distribuciones se realizarán mediante conexiones frigoríficas suministradas por TOSHIBA y se instalarán verticalmente u horizontalmente, según las recomendaciones indicadas en el manual de instalación.

Cada tubería se aislará independientemente con la conducción isotérmica M0 o M1 con un grosor mínimo de 9 mm para la línea de líquido y 13 mm para la línea de gas.

En lo posible, el trazado será idéntico al existente, por lo que previamente al desmontaje se deberá realizar una toma de datos.

Además, se seguirán las siguientes indicaciones:

- La instalación debe ser realizada por una empresa frigorista e instalador autorizado (carnet de frigorista).

- Comprobar la limpieza de los conductos y las uniones antes del montaje y durante la instalación.

- Prevenir la oxidación del equipo durante el ensamblaje y la soldadura, inyectando nitrógeno seco en las uniones.

- Inyectar nitrógeno seco en el interior de las tuberías, para retirar los restos de soldadura, las limaduras y demás residuos. Nunca usar oxígeno.

- Procurar que las tuberías sean fácilmente accesibles para su inspección, mantenimiento y reparación, y evitar que los conductos de refrigerantes corran cercanos al suelo o a zonas húmedas (lagos, corrientes de agua, etc.).

- Comprobar que todos los circuitos de refrigeración y las uniones mecánicas están correctamente instalados y montados antes de introducir el gas detector.

- Realizar una prueba fuga para verificar que el sistema está bien hermético.

- Etiquetar cada sistema con información clara sobre el equipo, los datos técnicos y el tipo y el volumen de refrigerante y lubricante que utiliza.

- Leer detenidamente la documentación disponible sobre la presión de los cilindros y los certificados de inspección de la presión, y asegurarse de que los contenedores corresponden a las placas de identificación.

- Verificar que se dispone de los dispositivos de seguridad necesarios y que se encuentran en buenas condiciones, i.e.: válvulas, de seguridad, monitores de presión, sistema de interrupción de emergencia, vías de descarga y de escape de presión.

- Antes de conectar el sistema, volver a comprobar que es hermético.

- Una vez activado el sistema, verificar de nuevo su hermeticidad para el transporte y el almacenamiento.

- Incorporar en el libro de servicio, el registro de todos los datos técnicos reseñalables, tablas de comprobación a rellenar tras cada inspección, acción de mantenimiento o reparación. El libro debe estar siempre a disposición de los técnicos de servicio.

- Adjuntar al libro de servicio las instrucciones de seguridad para la puesta en funcionamiento y el mantenimiento.

- Insertar los datos sobre la instalación y la conexión en el libro, señalando los resultados de las pruebas de fuga y la comprobación de la instalación; no olvidar marcar la fecha y el nombre de los técnicos de servicio.

- Todas las instalaciones cumplirán las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones.

3.7 CRONOGRAMA DE TRABAJOS

A continuación, se indica el proceso y el orden de los trabajos que formarán parte de la actuación a realizar en cada sala:

1. Desmontaje de Conductos existentes. (3 días – Estimación 2% PEM)

2. Desmontaje y acopio de extractor, recuperadores de calor, unidades condensadoras, pantallas iluminación, cuadro eléctrico de fuerza y control, desconexión de líneas frigoríficas, eléctricas, tubería de condensación, etc. (7 días – Estimación 2% PEM)

3. Demolición de forjado sanitario en Sala 1, bancadas de unidades condensadoras y acondicionamiento de suelo. (4 días – Estimación 2% PEM)

4. Montaje de suelo flotante. (3 días – Estimación 2% PEM)

5. Montaje de unidades condensadoras y conductos de evacuación de aire provisionales. (3 días – Estimación 2% PEM)

6. Retirada de trasdosado de pladur en falso techo. (2 días – Estimación 2% PEM)

7. Desmontaje de puerta. (1 días – Estimación 2% PEM)

8. Desmontaje de Rejillas Toma Aire Exterior. (1 días – Estimación 2% PEM)
9. Montaje de techo y paredes acústicas. (4 días – Estimación 2% PEM)
10. Regularización de la superficie del forjado original del edifico. (3 días – Estimación 2% PEM)
11. Montaje de puerta acústica. (1 días – Estimación 2% PEM)
12. Formación de escalera interior en Sala 1. (3 días – Estimación 2% PEM)
13. Montaje de silenciador de impulsión aire condensación y tomas de aire acústica en fachada. (4 días – Estimación 2% PEM)
14. Pintura de paredes, suelo y techo. (4 días – Estimación 2% PEM)
15. Montaje de recuperadores, cuadro eléctrico y nuevo extractor. (5 días – Estimación 2% PEM)
16. Montaje de nuevos conductos, pantallas de iluminación, instalación eléctrica y líneas frigoríficas. (7 días – Estimación 2% PEM)
17. Sustitución del extractor del baño montado en la sala de máquinas de Administración. Modelo TECNIVEL, TIPO DE UNIDAD: EMD 10, Nº REF: EA 0 III T. (2 días – Estimación 2% PEM)
18. Pruebas y puesta en marcha. (3 días – Estimación 2% PEM)

Los trabajos desmontaje de los equipos deberá realizarse preferentemente en el mes de marzo que es cuando las condiciones meteorológicas son más propicias en el sentido de que la demanda de calefacción y refrigeración coincidirán en sus valores mínimos y de esa manera se provocará el menor perjuicio para los usuarios.

Estarán incluidos todos los trabajos de comprobación, replanteo, desmontajes, para garantizar la ejecución de las instalaciones propuestas.

Esta relación de trabajos no es exhaustiva ni contractual para la realización de los trabajos que el proyecto requiere. El instalador será el responsable de la planificación y parametrización de los diferentes tajos o hitos necesarios para el buen hacer y terminado de las instalaciones.

Trabajos necesarios para la limpieza de colector enterrado existente por medios manuales y mediante agua a presión, consiguiendo:

- Extracción de sólidos del interior y elevación de los mismos a superficie.
- Una perfecta evacuación de las aguas hasta el colector General.
- Información de las irregularidades que pudieran existir durante la limpieza.
- Retirada de lodos al vertedero público mediante esportones (manualmente).

Queda incluido en el precio de la obra la retirada de todo el escombro y materiales que se genere en la obra.

La distribución de tubería, posición de maquinaria, canalizaciones y cuadros eléctricos, etc., dispuestos en este proyecto mantiene los mismos trazados de tuberías y posicionamiento de los equipos que tienen actualmente, no obstante, el instalador, antes de comenzar cualquier trabajo, deberá realizar su correspondiente replanteo de la obra y deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y el responsable de instalaciones de la Propiedad.

4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de los materiales de aislamiento acústico en una sala técnica, como una sala de máquinas o una sala con equipos de alto ruido, es crucial para garantizar que el aislamiento continúe funcionando correctamente y para prolongar la vida útil del sistema. A continuación, se detallan las prácticas

y acciones preventivas que se deben realizar para mantener en óptimas condiciones los materiales acústicos en paredes, techos, suelos y sistemas de ventilación.

4.1 INSPECCIÓN PERIÓDICA VISUAL

Realizar una inspección regular (al menos una vez al año) para verificar el estado de los materiales y elementos acústicos. Durante la inspección, se deben revisar los siguientes puntos:

- Paredes y techos acústicos: Verificar si hay desprendimientos, grietas o fisuras en los paneles aislantes o en las juntas.
- Suelo flotante: Asegurarse de que el suelo no presente daños ni deformaciones que puedan comprometer su capacidad de aislamiento.
- Sellos y juntas: Revisar que los sellos de masilla acústica en uniones y puntos de penetración (cables, tuberías) estén intactos y no presenten desgaste o fisuras.

4.2 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES ABSORBENTES

Los materiales absorbentes, como lana de roca, fibra de vidrio y espumas acústicas, pueden acumular polvo y suciedad con el tiempo, lo que puede reducir su capacidad de absorción:

- Utilizar un aspirador con boquillas especiales para retirar el polvo acumulado en paneles de espuma y otros materiales porosos.
- Evitar el uso de agua o productos de limpieza líquidos que puedan dañar los materiales absorbentes por ser propensos a la absorción de humedad.

4.3 REVISAR EL SISTEMA DE VENTILACIÓN Y SILENCIADORES

Los conductos de ventilación y los silenciadores de celdas para la toma y descarga de aire también requieren mantenimiento para evitar la transmisión de ruido y garantizar un buen rendimiento:

- Limpiar los silenciadores y conductos para retirar el polvo y los residuos acumulados que puedan afectar su efectividad.
- Revisar si hay fugas en los conductos que puedan comprometer el aislamiento acústico.
- Asegurarse de que los laberintos acústicos y los materiales absorbentes dentro de los silenciadores estén en buen estado.

4.4 MANTENIMIENTO DE PUERTAS Y VENTANAS ACÚSTICAS

Si la sala cuenta con puertas o ventanas acústicas, estas son puntos críticos que requieren atención especial:

- Verificar que los sellos perimetrales de las puertas estén en buen estado y ajustados correctamente para evitar fugas de ruido.
- Lubricar los sistemas de cierre de puertas para asegurar un cierre hermético.
- Comprobar el estado de las ventanas (si las hay) para asegurarse de que el acristalamiento y los marcos no presenten daños.

4.5 CONTROL DE HUMEDAD Y TEMPERATURA

Los materiales acústicos, especialmente los porosos, pueden ser sensibles a la humedad y cambios extremos de temperatura. Para evitar el deterioro:

- Mantener una ventilación adecuada en la sala para evitar la acumulación de humedad.
- Usar deshumidificadores si la sala está ubicada en un entorno con alta humedad.

- Asegurarse de que la temperatura se mantenga estable para evitar la dilatación o contracción de materiales.

4.6 VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO ACÚSTICO

Periódicamente, es útil realizar una medición acústica de la sala para comprobar si el aislamiento sigue cumpliendo con los niveles esperados. Esto puede incluir:

- Medición del nivel de presión sonora en los espacios contiguos para detectar posibles fugas de ruido.
- Realizar pruebas de reverberación para verificar si los materiales absorbentes siguen funcionando correctamente.

4.7 REEMPLAZO DE MATERIALES DAÑADOS

En caso de detectar materiales dañados, como paneles perforados, sellos degradados o espumas deterioradas, es importante:

- Reemplazar los materiales afectados lo antes posible para evitar un deterioro mayor del aislamiento acústico.
- Usar materiales de alta calidad y compatibles con los sistemas acústicos ya instalados para asegurar un rendimiento óptimo.

4.8 RESUMEN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Tarea	Frecuencia
Inspección visual	Anual
Limpieza de materiales	Semestral
Revisión del sistema de ventilación	Anual
Verificación de sellos	Anual
Control de humedad y temperatura	Continuo
Medición acústica	Cada 2-3 años

El mantenimiento preventivo adecuado no solo garantiza el rendimiento acústico, sino que también ayuda a prolongar la vida útil de los materiales, optimizando la inversión en el tratamiento acústico de la sala.

5. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

A la terminación de la instalación y previo a la Recepción de las obras, se realizarán las pruebas finales exigidas por las Reglamentaciones vigentes para este tipo de instalación, independientemente de aquellas otras consideradas como necesarias por la Dirección Técnica de las obras, corriendo el costo a cargo de la contrata.

6. TRÁMITES CON ORGANISMOS OFICIALES

La preparación y presentación de instancias y otros documentos que sean necesarios ante organismos oficiales para la obtención de permisos y autorizaciones, será efectuada por el instalador de conformidad con la Dirección de Obra y la Propiedad. Los gastos que se originen para su legalización correrán a cargo de la contrata.

Asimismo, la Empresa adjudicataria tendrá la obligación de entregar a la Dirección Facultativa, en el acto de la Recepción de la Obra, los planos finales de la misma, incluyendo las posibles modificaciones realizadas durante la ejecución de la instalación.

7. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El contratista durante la realización de la obra facilitara a la dirección facultativa planos y cálculos de las modificaciones que puedan surgir para comprobar la viabilidad de dichos cambios.

Al finalizar la obra entregará en el acto de la recepción provisional, los planos “según construido” o “As built” de todas las instalaciones y estructura/actuaciones ejecutadas en la obra, con la modificación, estado y situación definitiva de las mismas (situación, trazado, dimensiones, etc.). Además, presentará el Manual de Uso de Mantenimiento.

8. CONCLUSIÓN

En cumplimiento del Artículo 15 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, se manifiesta que el presente Proyecto comprende una obra completa, siendo susceptible de ser entregado a su terminación al uso previsto por la administración contratante.

Por lo expuesto anteriormente, y la inclusión de los Planos, Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas, se considera que todo ello da suficiente idea de las instalaciones y estructuras generales proyectadas.

Por tanto, esperamos que, por parte de los Órganos Oficiales Correspondientes, no habrá, previo los trámites oportunos, inconveniente para la concesión de los permisos solicitados.

Madrid, junio de 2025

La Propiedad

El Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI nº 2.788



Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

D. Julio Cano Guillamón.

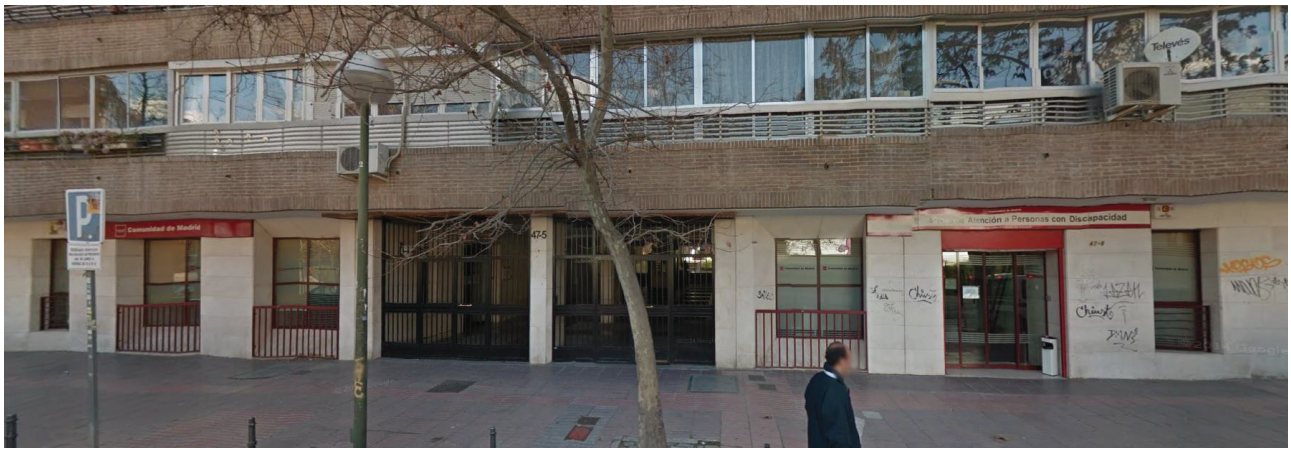
9. ANEJO DE CÁLCULOS

Resultado de cálculos teóricos aplicando las medidas correctoras de atenuación acústica proyectadas:

LAeq5s FOCO + FONDO												
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PONDERACIÓN A	-56,7	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1		
LFO+FU	51,9	60,0	50,0	38,6	31,2	26,3	16,3	14,1	11,4	11,3		
LFO+FU PONDERADA A	-4,8	20,6	23,8	22,5	22,6	23,1	16,3	15,3	12,4	10,2	SUMA	**LAeq5s**
VALOR LINEAL	0,33	114,55	241,24	179,06	183,31	205,91	42,86	33,61	17,53	10,35	1028,76	**30,1**
PONDERACIÓN C	-8,5	-3	-0,8	-0,2	0	0	0	-0,2	-0,8	-3		
LFO+FU PONDERADA C	43,4	57,0	49,2	38,4	31,2	26,3	16,3	13,9	10,6	8,3		
VALOR LINEAL	22028,7	500050,1	83648,3	6966,1	1327,9	430,2	42,9	24,3	11,6	6,7	614536,8	**57,9**
LAeq5s FONDO												
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PONDERACIÓN A	-56,7	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1		
LFO	39,0	37,9	33,4	27,2	18,7	13,1	17,2	11,4	11,0	10,9		
LFO PONDERADA A	-17,68	-1,52	7,18	11,10	10,12	9,86	17,19	12,64	12,01	9,81	SUMA	**LAeq5s**
VALOR LINEAL	0,02	0,71	5,22	12,87	10,29	9,67	52,30	18,38	15,87	9,58	134,91	**21,30**
PONDERACIÓN C	-8,50	-3,00	-0,80	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,20	-0,80	-3,00		
LFO PONDERADA C	30,52	34,88	32,58	27,00	18,72	13,06	17,19	11,24	10,21	7,91		
VALOR LINEAL	1127,84	3078,73	1810,81	500,78	74,55	20,21	52,30	13,31	10,49	6,19	6695,21	**38,26**
NIVELES DE FOCO DEDUCIDO EL NIVEL DE FONDO												
LAeq5s foco+fondo (A) Valor Lineal					1028,76							
LAeq5s fondo (A) Valor Lineal					134,91							
Diferencia					893,85							
LAeq5s foco (A)					**29,51**							
LAeq5s foco+fondo (C) Valor Lineal					######							
LAeq5s fondo (C) Valor Lineal					6695,21							
Diferencia					######							
LAeq5s foco (C)					**57,84**							
PENALIZACIÓN POR COMPONENTES TONALES EMERGENTES												
Componentes Tonales Impulsivos (Ki)					0,00							
Componentes Baja Frecuencia (Kf)					6,00			LAeq5s foco (C)-LAeq5s foco (A) =				28,33
Componentes Tonales Emergentes (Kt)					6,00							
NIVELES RESULTANTES												
LKAeq5s= LAeq5s foco (A) + KI + Kf + Kt					**41,51**							
LFO+FU	51,93	59,99	50,02	38,63	31,23	26,34	16,32	14,06	11,44	11,25		
LFO	39,02	37,88	33,38	27,20	18,72	13,06	17,19	11,44	11,01	10,91		
FU	12,91	22,11	16,65	11,43	12,51	13,28	-0,86	2,62	0,43	0,34		
Techo acústico	25,00	35,00	44,00	54,00	71,00	89,00	99,00	105,00	112,00			
	-12,09	-12,89	-27,35	-42,57	-58,49	-75,72	-99,86	-102,38	-111,57			
Un nivel acústico negativo indica que el sonido se atenúa por completo en esas bandas, lo que significa que el ruido no sería perceptible a esas frecuencias. En general, el aislamiento acústico propuesto es muy efectivo tanto para todo el rango de frecuencias.												

10. FICHAS TÉCNICAS

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 2

ESTUDIO BÁSICO DE SEG. Y SALUD

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO
1.1.1. JUSTIFICACIÓN
1.1.2. OBJETO
1.1.3. CONTENIDO DEL EBSS
1.2. DATOS GENERALES
1.2.1. AGENTES
1.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
1.2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO
1.2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA
1.3. MEDIOS DE AUXILIO
1.3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA
1.3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS
1.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
1.4.1. VESTUARIOS
1.4.2. ASEOS
1.4.3. COMEDOR
1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR
1.5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
1.5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
1.5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.
1.5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
1.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES
1.6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL
1.6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.
1.6.3. POLVO Y PARTÍCULAS
1.6.4. RUIDO
1.6.5. ESFUERZOS
1.6.6. INCENDIOS
1.6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES
1.7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE
1.7.1. CAÍDA DE OBJETOS
1.7.2. DERMATOSIS
1.7.3. ELECTROCUCIONES
1.7.4. QUEMADURAS
1.7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES
1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO
1.8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

ÍNDICE

1.8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES
1.8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES
1.9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES
1.10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA
1.11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO
3.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
3.1.1. DISPOSICIONES GENERALES
3.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS
3.1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD
3.1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS
3.1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO
3.1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA
3.1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS
3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
3.2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
3.2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
3.2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

1. MEMORIA

1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1.1. JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales
- Autor del proyecto: Julio Cano Guillamón
- Constructor - Jefe de obra: MECANO

- Coordinador de seguridad y salud: Julio Cano Guillamón

1.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47
- Presupuesto de ejecución material: 73.932,18€
- Plazo de ejecución: 9 semanas
- Núm. máx. operarios: 5

1.2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle Paseo de las Delicias 65-bis, 28045 Madrid
- Accesos a la obra: Por calle Tomás Bretón, 47
- Topografía del terreno: Nivelado
- Edificaciones colindantes: Edificaciones en manzana
- Servidumbres y condicionantes: Ayuntamiento
- Condiciones climáticas y ambientales: Ninguna

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Instalaciones

Instalación de electricidad

1.3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos

- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital 12 Octubre, Avda. Córdoba s/n 28041, Madrid	3,4 km

La distancia al centro asistencial más próximo Hospital 12 de Octubre se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

1.5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

A continuación, se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

1.5.2.1. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.2. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.3. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.4. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.5. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.6. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1.1.1. YCM. Escaleras, marquesinas, pasarelas y plataformas

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

Orden 2988/1998, de 30 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid.

B.O.C.M.: 14 de julio de 1998

2.1.1.2. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

3.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra de “PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47”, situada en calle Paseo de las Delicias nº 65-bis (Madrid), según el proyecto redactado por D. Julio Cano Guillamón . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

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

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los

niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante

el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

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

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el delegado de Prevención.

3.2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Madrid, junio de 2025

La Propiedad

El Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI nº 2.788



Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.

D. Julio Cano Guillamón

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR:D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 3

GESTION RESIDUOS

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 3

2. IMPORTE DEL PROYECTO 3

2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) 3
2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) 3
2.3. GESTOR DE RESIDUOS 4

3. OBLIGACIONES 4

3.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR) 4
3.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR) 5
3.3. GESTOR DE RESIDUOS 6

4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 7

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. 8

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 9

7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 12

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA 13

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 15

10. PRESCRIPCIONES CON GESTIONES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 15

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 17

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

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

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

2. IMPORTE DEL PROYECTO

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material
(Presupuesto de ejecución material) de 73.932,18 €

2.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

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

1.La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2.La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3.El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

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

2.3. GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

3. OBLIGACIONES

3.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

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

1.Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

2.Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3.Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5.Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

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

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

3.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

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

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

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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

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

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

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

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la

obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

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

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

3.3. GESTOR DE RESIDUOS

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

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

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

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

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

4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

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

-Artículo 45 de la Constitución Española.

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

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

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

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

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

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.
B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en

operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 9 de abril de 2022

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.
D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

Modificado por:

Decreto por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunidad Valenciana

Decreto 55/2019, de 5 de abril, de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.
D.O.G.V.: 26 de abril de 2019

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

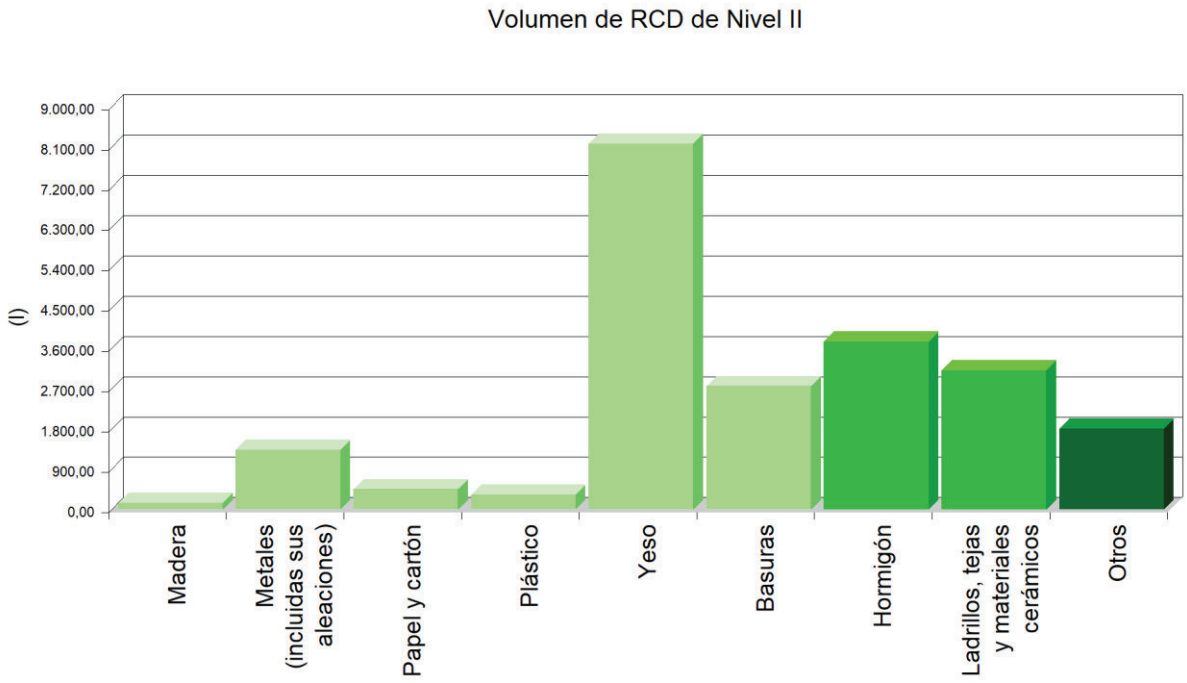
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

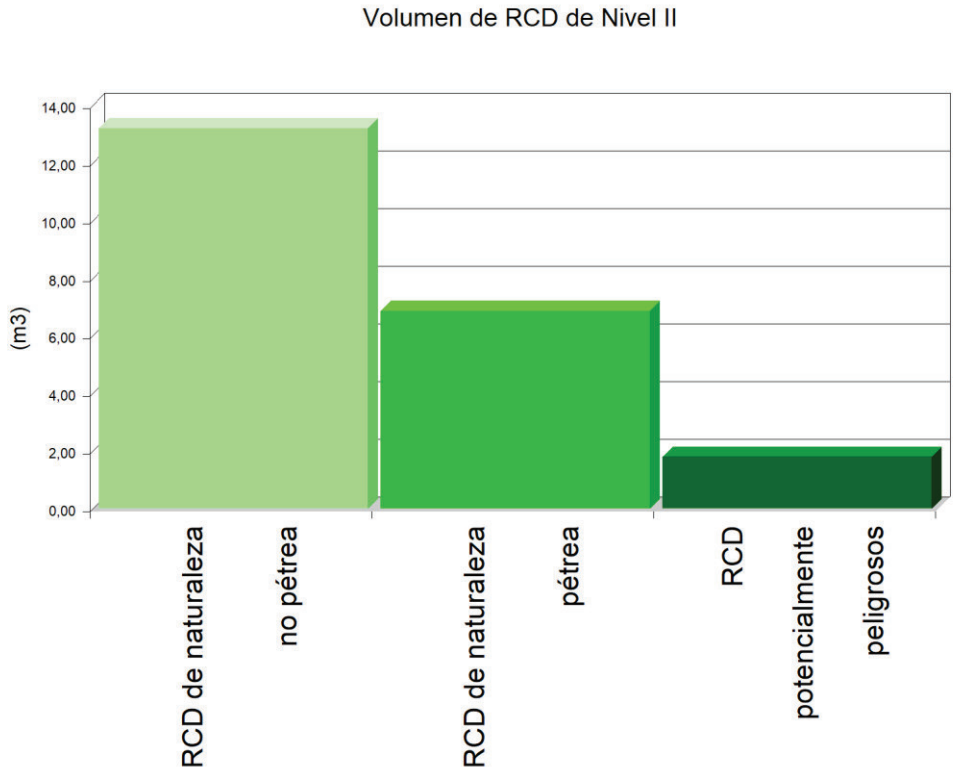
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,160	0,145
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,082	0,137
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,058	0,028
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	1,760	1,173
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,341	0,455
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,200	0,333
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	8,176	8,176
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	1,555	2,592
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	0,050	0,033
Residuos de la limpieza de alcantarillas.	20 03 06	1,50	0,200	0,133
RCD de naturaleza pétrea				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	5,630	3,753
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,150	0,120
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	3,732	2,986
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de decapantes o desbarnizadores.	08 01 21	0,90	1,625	1,806

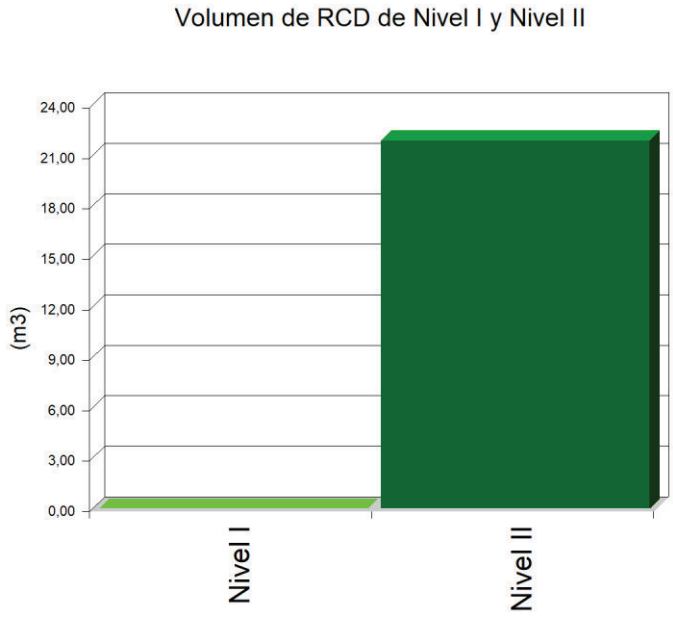
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,160	0,145
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,900	1,338
4 Papel y cartón	0,341	0,455
5 Plástico	0,200	0,333
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	8,176	8,176
8 Basuras	1,805	2,758
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	5,630	3,753
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,882	3,106

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	1,625	1,806







7. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en

estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,160	0,145
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,082	0,137
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,058	0,028
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,760	1,173
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,341	0,455
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,200	0,333
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,176	8,176
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,555	2,592
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,050	0,033
Residuos de la limpieza de alcantarillas.	20 03 06	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,200	0,133
RCD de naturaleza pétrea					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,630	3,753
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,150	0,120
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	3,732	2,986
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de decapantes o desbarnizadores.	08 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	1,625	1,806

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,630	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,882	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,900	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,160	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,200	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,341	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

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

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

10. PRESCRIPCIONES CON GESTIONES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un

volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	1.141,76

Madrid, junio de 2025

La Propiedad

El Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI nº 2.788



Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.

D. Julio Cano Guillamón.

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 4

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP)

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP)

1 CAPÍTULO 1: CONDICIONES GENERALES 6
1.1 OBJETO 6
1.2 DOCUMENTOS 6
1.3 CONDICIONES NO ESPECIFICADAS 6
2 CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS 7
2.1 ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA 7
2.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 8
2.3 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD 12
2.4 DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES 13
3 CAPÍTULO 3: CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS 16
3.1 CONDICIONES GENERALES 16
3.2 CRITERIOS DE MEDICIÓN 16
3.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN 16
4 CAPÍTULO 4: CONDICIONES LEGALES 18
4.1 RECEPCIÓN DE LA OBRA 18
4.2 NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES 19
5 CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 20
5.1 CONDICIONES GENERALES 20
5.2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 22
5.2.1 MATERIALES METALICOS NO FERRICOS Y ALEACIONES 22
5.2.1.1 Cobre 22
5.2.2 MATERIALES POLIMERICOS 22
5.2.2.1 Materiales para juntas de obra de fábrica 22
5.2.2.2 Resinas reactivas 23
5.2.2.3 Láminas impermeables de polímeros 23
5.2.2.4 Tubos y accesorios de plástico 24
5.2.2.5 Materiales de plástico diverso para cerramientos, revestimientos, aislamientos y cubiertas. 24
5.2.3 PINTURAS 25
5.2.4 MADERAS 25
5.2.4.1 Madera auxiliar de construcción 26
5.2.5 MATERIALES DIVERSOS 26
5.2.5.1 Agua a emplear en morteros y hormigones 26
5.2.5.2 Materiales aislantes 26
5.3 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA 26
5.3.1 DEMOLICIONES 27
5.3.2 ESTRUCTURAS METALICAS 29
5.3.2.1 Estructuras de acero 29
5.3.3 REVESTIMIENTOS 29
5.3.3.1 Enfoscados 29
5.3.3.2 Revocos 30
5.3.3.3 Guarnecidos y enlucidos 30
5.3.3.4 Alicatados 31
5.3.3.5 Pinturas 32
5.3.4 PAVIMENTOS 32
5.3.4.1 Soleras 32
5.3.4.2 Terrazos 33

5.3.4.3 Baldosas 33
5.3.5 AISLAMIENTO 34
5.3.5.1 Aislamiento 34
6 CLIMATIZACIÓN 39
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE 39
6.1.1 INSTALACION DE CLIMATIZACION 39
6.1.1.1 MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 39
6.1.2 REDES DE AGUA. MATERIALES Y MONTAJE 40
6.1.2.1 GENERAL 40
6.1.2.2 SOPORTE DE TUBERÍAS 43
6.1.2.3 MANGUITOS PASAMUROS 43
6.1.2.4 MATERIALES Y NORMATIVA DE TUBERÍAS DE ACERO 43
6.1.2.5 TUBERÍAS DE PVC 44
6.1.3 REDES DE AGUA. VALVULERÍA 44
6.1.3.1 CONDICIONES GENERALES 44
6.1.3.2 VÁLVULAS DE BOLA 45
6.1.3.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA 45
6.1.3.4 VÁLVULAS DE GLOBO 45
6.1.3.5 VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE 46
6.1.3.6 FILTROS 46
6.1.3.7 VÁLVULAS DE EQUILIBRADO HIDRÁULICO 46
6.1.3.8 SOPORTE DE TUBERIAS 46
6.1.4 AISLAMIENTO DE TUBERÍAS 54
6.1.5 FORROS DE ALUMINIO 55
6.1.6 SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL 55
6.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN 56
6.2.1 ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE MATERIALES 56
6.2.1.1 ENSAYOS E INSPECCIÓN EN FÁBRICA 56
6.2.1.2 ENSAYOS PARCIALES EN OBRA 57
6.2.1.3 ENSAYOS DE MATERIALES 57
6.2.2 PRUEBAS FINALES A LA RECEPCION PROVISIONAL 57
6.2.2.1 GENERAL 57
6.2.3 MEDIDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LOCALES 57
6.2.4 MEDIDAS DE TEMPERATURA DE FLUIDOS 57
6.2.5 MEDIDAS CUANTITATIVAS DE FLUIDOS 58
6.2.6 MEDIDAS DE CONSUMO 58
6.2.7 MEDIDAS ACÚSTICAS DE VIBRACIÓN 58
6.2.8 MEDIDAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 58
6.2.9 MEDIDAS ELÉCTRICAS 58
6.2.10 NÚMERO DE MEDICIONES 59
6.2.11 RESULTADOS OBTENIDOS 59
6.2.12 VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS 59
6.3 RECEPCIONES DE OBRA 59
6.3.1 RECEPCIÓN PROVISIONAL 59
6.3.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA 60
7 ELECTRICIDAD. BAJA TENSIÓN 60
7.1 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 60
7.1.1 CONDICIONES GENERALES 60
7.1.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS 60

7.1.2.1 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES....61
7.1.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES....64
7.1.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS....65
7.1.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS....65
7.1.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION....65
7.1.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS....66
7.1.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS....67
7.1.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS....67
7.1.2.9 NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS....68
7.1.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES....68
7.1.3 CONDUCTORES....68
7.1.3.1 MATERIALES....68
7.1.3.2 DIMENSIONADO....69
7.1.3.3 IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES....69
7.1.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA....69
7.1.4 CAJAS DE EMPALME....70
7.1.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE....70
7.1.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION....70
7.1.6.1 CUADROS ELECTRICOS....70
7.1.6.2 INTERRUPTORES AUTOMATICOS....71
7.1.6.3 GUARDAMOTORES....72
7.1.6.4 FUSIBLES....72
7.1.6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIALES....72
7.1.6.6 SECCIONADORES....74
7.1.6.7 EMBARRADOS....74
7.1.6.8 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS....74
7.1.7 VARIADORES DE FRECUENCIA....75
7.1.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO....81
7.1.9 RECEPTORES A MOTOR....81
7.1.10 PUESTAS A TIERRA....83
7.1.10.1 UNIONES A TIERRA....84
7.1.11 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA....85
7.1.12 CONTROL....86
7.1.13 SEGURIDAD....86
7.1.14 LIMPIEZA....86
7.1.15 MANTENIMIENTO....86
7.1.16 CRITERIOS DE MEDICIÓN....87
8 RECEPCIÓN PROVISIONAL....87
9 RECEPCIÓN DEFINITIVA....87
10 GRÁFICOS, PLANOS DE OBRA E INSTRUCCIONES....87
11 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA....88
12 MUESTRA DE MATERIALES....88
13 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES....88
14 DESARROLLO DE LAS OBRAS....89
15 PLANOS DE MONTAJE....89
16 REPLANTEO....89
17 INSPECCIONES....90
18 SUMINISTROS AUXILIARES....90
19 PERSONAL EN LA OBRA....90
20 SUBCONTRATISTAS....90

21 GARANTÍAS 91

22 PERMISOS (POR CUENTA DEL CONTRATISTA) 91

1 CAPÍTULO 1: CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto de ejecución.

Son objeto de este pliego de condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

El término “Contratista” se refiere a la empresa encargada de la instalación.

El término “Instalador” corresponde a la empresa adjudicataria de la instalación, contratada directamente por la Propiedad.

El término “Dirección se refiere al director de proyecto que lleva la dirección facultativa de la obra.

El término “Ingenieros Consultores” se refiere a la empresa de ingeniería que llevará la representación de la Propiedad en la instalación.

Se prescriben las normas mínimas aceptables, referentes a la instalación, materiales, mano de obra, y equipo que haya de incorporarse a los trabajos incluidos en este Contrato, así como las condiciones económicas para los mismos. Dichos trabajos comprenden, sin limitación el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo, así como la ejecución de todas las operaciones que hayan de realizarse de acuerdo con los planos y con los requisitos que se especifican en el presente Pliego de Condiciones.

Quede incluido cualquier trabajo, aunque no esté específicamente indicado en el presente Pliego de Condiciones o en los planos, pero que resulte necesario para efectuar la instalación completa y debidamente acabada. Todos los trabajos estarán completos y sus componentes sin daño o desperfecto alguno en el momento de su aceptación definitiva por la propiedad.

1.2 DOCUMENTOS

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

1.3 CONDICIONES NO ESPECIFICADAS

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las Pliego General como por las del Pliego General de Condiciones Técnicas de la Propiedad, prevaleciendo este último en caso de no coincidir las condiciones de los diferentes pliegos.

2 CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

- El Ingeniero, como director de obra.

Corresponden al ingeniero, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

- El Ingeniero técnico, como director de ejecución de la obra.

Corresponden al Ingeniero técnico, como director de ejecución obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

- El constructor.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra lo especificado en las obligaciones de contratista

2.1 ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Art.1 Dirección.

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

Art.2 Vicios ocultos.

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

Art.3 Inalterabilidad del proyecto

El proyecto será inalterable salvo que el Ingeniero renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la dirección técnica podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente, pudiendo llegarse a la paralización por vía judicial. No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteración proceda de indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.

Art.4 Competencias específicas

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

Asimismo, la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados en el Capítulo 1, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

2.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art.1 Definición

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

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:
- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

Art.2 Delegado de obra

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

- Representación del constructor.

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Art.3 Personal

Corresponde al constructor de la obra:
Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

Art.4 Normativa

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

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

Art.5 Conocimiento y modificación del Proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra.

Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Ingeniero, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

Art.6 Realización de las obras

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

Corresponde al constructor de la obra:

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el Ingeniero, como director de la obra, y con el Ingeniero técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

Art.7 Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

Art.8 Medios y materiales

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

Art.9 Seguridad

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

Art.10 Planos a suministrar por el contratista

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

a) caminos y accesos.
b) oficinas, talleres, etc.
c) parques de acopio de materiales.
d) instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.
e) instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.
f) cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

Art. 11 Oficina en la obra.

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

Art. 12 Presencia del constructor en la obra.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Art. 13 Dudas de interpretación.

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

Art. 14 Datos a tener en cuenta por el constructor.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Art. 15 Conceptos no reflejados en parte de la documentación.

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

Art. 16 Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación del constructor ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites de

posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Art. 17 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Ingeniero técnico como del Ingeniero**.**

Art. 18 Requerimiento de aclaraciones por parte del constructor

El constructor podrá requerir del Ingeniero o del Ingeniero técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Art. 19 Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del Ingeniero, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del Ingeniero, del Ingeniero técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Art. 20 Libro de órdenes y asistencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

El Ingeniero director de la obra, el Ingeniero técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

Art. 21 Recusación por el constructor de la dirección facultativa.

El constructor no podrá recusar a el Ingeniero, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Art. 22 Faltas del personal.

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Art. 23 Subcontrataciones por parte del constructor.

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

Art. 24 Desperfectos a colindantes.

Si el constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su

cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

Art. 25 Trámites con organismos oficiales

La preparación y presentación de instancias, proyectos y otros documentos a la Delegación de Industria y otros organismos oficiales necesarios para la obtención de permisos, boletines, legalizaciones y autorizaciones de todas y cada una de las instalaciones será efectuada por el instalador de conformidad con la dirección de obra y la propiedad. Todos los gastos que requiera la documentación necesaria para legalizar las instalaciones, así como su propia legalización correrán a cargo de la contrata.

Las gestiones correspondientes para efectuar el contrato con las compañías suministradoras serán efectuadas por le Empresa adjudicataria de la obra.

El instalador, a través de la contrata, está obligado a informar por escrito a la dirección de obra, de todos los trámites a efectuar con los citados organismos, con tiempo suficiente para no alterar el programa de trabajo previsto y no interrumpir la buena marcha de las obras en curso. Así mismo tratará en su caso directamente con la compañía suministradora su desarrollo y problemática hasta llegar a la aceptación por la misma de la instalación y conexión de la acometida.

La contrata facilitará a la dirección de obra y propiedad la aceptación por parte de los organismos oficiales y compañías respectivas de todas las instalaciones que sean necesarias con la entrega de sus correspondientes boletines y proyectos de legalización por ejemplar triplicado.

Art. 26 Suministros, consumo, accesos y Tasas

Serán por cuenta del contratista, la traída de agua provisional, la energía eléctrica provisional, la ejecución provisional de accesos, el consumo de agua y electricidad durante las obras, así como las tasas, permisos y fianzas exigidos por las Corporaciones Locales, en especial el importe del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras previstos en los Art. 101 y 55 de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, así como el importe de la propia licencia de Obras.

Art. 27 Documentación final de obra

El contratista, de acuerdo con la dirección facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, 3 copias completas en papel y 3 copias en CD-Rom con planos definitivos ficheros en formato Autocad y documentos de texto en formato Word. Esta documentación abarcará los planos de arquitectura definitivos recogiendo los posibles cambios respecto a proyecto, así como los planos de todas las instalaciones ejecutadas en obra, con la modificación, esquemas unifilares y de principio, trazado, estado y situación definitiva de todas las instalaciones. Asimismo, se incorporarán los manuales de mantenimiento y uso, catálogos de los equipos principales y relación de principales suministradores. Se entregarán copias de todas las pruebas, así como los resultados e informes hechos por la Empresa de Control de Calidad abarcando desde el inicio de la obra hasta las pruebas finales de las instalaciones.

2.3 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Art.1 Definición

Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Art.2 Desarrollo técnico adecuado

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

Art.3 Interrupción de las obras

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

Art.4 Cumplimiento de Normativa Urbanística

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

Art.5 Actuación en el desarrollo de la obra.

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

Art.6 Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa vigente, en los Colegios Profesionales respectivos, por los trabajos profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la Propiedad.

2.4 DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

- **Caminos y accesos.**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- **Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor al replanteo de las obras en presencia de la dirección facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmarán la dirección facultativa y el constructor. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

- **Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.**

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del **Ingeniero**y comunicar el comienzo de los trabajos al Ingeniero técnico al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción ira desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido.

- **Orden de los trabajos.**

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

- **Facilidades para el subcontratista.**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre subcontratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la dirección facultativa.

- **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, según las instrucciones dadas por el Ingenieroen tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

- **Obras de carácter urgente.**

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

- **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubieran proporcionado.

- **Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Ingeniero; otro al Ingeniero técnico; y el tercero al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- **Trabajos defectuosos.**

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las disposiciones técnicas, generales y particulares del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

- **Accidentes.**

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y legislación sobre la materia.

- **Defectos apreciables.**

Cuando el Ingeniero técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

- **Vicios ocultos.**

Si el Ingeniero técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

- **De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego de condiciones técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la dirección facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- **Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa.**

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la dirección facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados aquellos que a su juicio no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.

- **Ensayos y análisis.**

Siempre que la dirección facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

- **Materiales no utilizables.**

Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.

- **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias propias o del Ingeniero técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- **Limpieza de las obras.**

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- **Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego de condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

3 CAPÍTULO 3: CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

Art.1 Pagos al Contratista
El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

Art.2 Fianza
Se exigirá al Contratista una fianza del % del presupuesto de ejecución de las obras contratadas, que le será devuelto antes de días, una vez firmada el acta de la recepción definitiva.

3.2 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Art.1 Partidas contenidas en Proyecto

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

Art.2 Partidas no contenidas en Proyecto

Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura.

Art.3 Medición de las unidades de obra.
La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, metros lineales, cuadrados, o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.

Tanto las mediciones parciales como las totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN

Art.1 Precios Contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

Art.2 Precios contradictorios

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la D.G.A., aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

Art.3 Partidas alzadas a justificar

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

Art.4 Partidas alzadas de abono íntegro

Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

Art.5 Revisión de Precios

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, dándose las circunstancias acordadas.

- ***Valoración de las unidades de obra.***

La valoración de las unidades de obra no expresadas en este pliego de condiciones se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el director de la obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del constructor los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El constructor no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

- ***Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final.***

Todo lo que se refiere al régimen de abonos del promotor al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el Ingenierotécnico y el constructor y serán conformadas por el Ingeniero, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de "entrega a cuenta" de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de "garantía", en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberá quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos por la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de la fianza depositada o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

4 CAPÍTULO 4: CONDICIONES LEGALES

4.1 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la ley de Ordenación de la edificación (ley 38/1999, de 5 de noviembre).

Art.1 Recepción provisional

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma del Acta de Recepción Provisional. En ésta se podrán hacer constar aquellos defectos de escasa importancia que no impidan la recepción provisional.

Art.2 Plazo de garantía

A partir de la firma del Acta de Recepción Provisional comenzará el plazo de garantía, cuya duración será la prevista en el contrato de obras. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción provisional y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

El plazo de las garantías establecidas por la ley de Ordenación de la edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el acta de recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

Art.3 Medición general y liquidación de las obras

La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios y condiciones económicas del contrato.

Art.4 Recepción definitiva

Una vez finalizado el plazo de garantía y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, el Contratista hará entrega de las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto las previstas en el Código Civil.

Art.5 Certificación final

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por los correspondientes Colegios Profesionales.

Art.6 Autorizaciones de uso.

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del constructor.

Art.7 Documentación de final de obra. Conformación del Libro del Edificio

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de las datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.

Art.8 Garantías del constructor.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el constructor garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Art.9 Normas de cumplimentación y tramitación de documentos.

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

4.2 NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES

Art.1 Cumplimiento

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo; concretamente en este último aspecto hay que reseñar:

*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997.
*Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995.
*Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997
*Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, Real Decreto 486/1997.
*Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (9/3/71)
*Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción. (20/5/1952)
*Reglamento de Seguridad e Higiene. (31/1/1940)
*Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Construcción. (B.O.E.20/7/1959)
*Circular 5/65 de la Fiscalía del Tribunal Supremo.
*Artículos aplicables del Código Civil y del Código Penal.

5 CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1 CONDICIONES GENERALES

Art.1 Normativa

Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

Art.2 Elección de materiales y ensayos

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación.
Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serían por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

Art.3 Ejecución de las obras

La calidad en la ejecución de las obras será aceptada o rechazada por la Dirección Facultativa, de acuerdo con las normas de la buena práctica de la construcción.

Art. 4 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

• El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores 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, comprenderá al menos lo siguiente:
  - Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
  - 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.

• El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- 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.
- 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 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

• El control de recepción mediante ensayos:
- Si es necesario, se realizarán ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
- La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del Ingenieroy del Ingenierotécnico.

Durante 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 CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el Ingenierotécnico 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, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio 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.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella 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.
La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las

instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:
- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.
- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

5.2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

5.2.1 MATERIALES METALICOS NO FERRICOS Y ALEACIONES

5.2.1.1 COBRE

Art.1 Tuberías de cobre para fontanería y calefacción

-Los tubos se presentarán limpios y brillantes con las superficies exterior e interior exentas de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc., que puedan afectar desfavorablemente su servicio.

-Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

-Normativa técnica:
*Norma UNE 37 141 84.

5.2.2 MATERIALES POLIMERICOS

5.2.2.1 MATERIALES PARA JUNTAS DE OBRA DE FÁBRICA

Art.1 Bandas elastoméricas o de PVC para estanqueidad de juntas.

-La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

-Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

-El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo, la anchura de la banda no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

-La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanqueidad no será menor que la mitad del ancho de la banda.

-La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanqueidad no será menor de dos (2) veces el tamaño máximo del árido.

-No se admitirá el empleo de bandas de PVC en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones peligrosas para el material.

-Normativa técnica: * Normas UNE 53-510 y 53-511.

Art.2 Perfiles poliméricos para tapajuntas de paramento

-Los perfiles serán de sección transversal constante, simétricos y libres de poros, grietas o cualquier defecto superficial que pueda afectar las condiciones de servicio de los mismos.

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-510 y 53-511.

Art.3 Perfiles elastoméricos para tapajuntas de tablero.

-Los perfiles serán de sección transversal constante, simétricos y libres de poros, grietas o cualquier otro defecto superficial que pueda afectar a las condiciones de servicio de los mismos.

-El almacenamiento, manipulación, preparación de las paredes de la junta, colocación de los perfiles y la eventual realización de uniones serán hechas de acuerdo con las instrucciones que para ello estará obligado a dar el fabricante.

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-510 y 53-511.

Art.4 Planchas de espuma rígida para juntas abiertas

-Las planchas no deberán deformarse ni romperse por la manipulación normal en obra ni volverse quebradizas en tiempo frío. Se rechazarán las que aparezcan deterioradas.

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-126.

Art.5 Planchas y cintas de plástico celular para relleno de juntas de dilatación

-No se romperán ni adquirirán deformaciones permanentes como consecuencia de la manipulación en obra, ni se volverán quebradizos en tiempo frío. Se rechazarán las planchas o cintas que aparezcan deterioradas.

5.2.2.2 RESINAS REACTIVAS

Art.1 Resinas reactivas y epoxi

-La formulación y procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

5.2.2.3 LÁMINAS IMPERMEABLES DE POLÍMEROS

Art.1 Láminas poliméricas para la impermeabilización de obras de fábrica y edificios

-Las láminas deberán tener una superficie uniforme y estar libres de defectos tales como arrugas, burbujas, grietas y similares. Asimismo, serán estancas al agua.

-En las láminas con armadura, ésta deberá estar inserta de forma que las uniones entre láminas puedan realizarse correctamente por los mismos procedimientos que en las láminas simples de igual material polimérico de base.

-En el caso particular de su empleo en contacto con el agua potable las láminas deberán cumplir la legislación sanitaria vigente.

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-358-84, 53-362-83, y 53-363-83.

5.2.2.4 TUBOS Y ACCESORIOS DE PLÁSTICO

Art.1 Tubos de material termoplástico

-Los tubos, piezas especiales y demás accesorios, deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a temperatura, esfuerzos mecánicos, agentes agresivos, exposición a la intemperie, fuego, desprendimiento de sustancias contaminantes y aislamiento.

-Normativa técnica:
*PPTG para tuberías de abastecimiento de agua (MOPU).
*PPTG para las conducciones de saneamiento de poblaciones (MOPU).

5.2.2.5 MATERIALES DE PLÁSTICO DIVERSO PARA CERRAMIENTOS, REVESTIMIENTOS, AISLAMIENTOS Y CUBIERTAS.

Art.1 Placas de poliéster reforzado

-Normativa técnica:
*Norma UNE 53-301-77.

Art.2 Paneles de fachada y tabiques de plástico

-Normativa técnica:
*Se tendrán en cuenta las “Recomendaciones internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño”, del Consejo Internacional de la Edificación (CIB).

Art.3 Productos de carpintería de plástico

-Los perfiles de plástico homogéneo serán generalmente de PVC de alta tenacidad, resistente al choque, incluso en frío, y estable a la intemperie, obtenidos por extrusión. Para la junta entre el marco y el batiente se utilizarán perfiles de junta de caucho sintético de cloropreno, o de caucho terpolímero introducidos en las ranuras previstas para ello en el perfil de PVC, generalmente en ambos elementos, fijo y móvil.

-Los perfiles compuestos de un perfil metálico estarán revestidos generalmente de PVC poco plastificado, o de poliuretano.

-Los perfiles podrán ser también de resinas poliéster reforzadas con fibra de vidrio, generalmente con núcleo de madera o de poliuretano.

-Los perfiles presentarán una superficie uniforme y estarán exentos de defectos tales como cuerpos extraños, ondulaciones, veteados, burbujas y grietas.

-Normativa técnica:
*Norma UNE 53-028-55.

Art.4 Planchas de plástico espumado para aislamiento

-Normativa técnica:
*Norma UNE 53-127-66 Inflamabilidad de las espumas y láminas de plástico.

Art.5 Materiales para espumados de plásticos "in situ"

-Normativa técnica:
*Orden 10191 de Presidencia del Gobierno del 8 de mayo de 1984, por la que se dictan normas para la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

*Resolución 14942, de 31 de mayo de 1984, de la Dirección General de Arquitectura, para las espumas de urea-formol producidas “in situ".
*Resolución 20375, de 15 de julio de 1981, para las espumas de poliuretano producidas "in situ".

Art.6 Placas de plástico para revestimientos en interiores

-La cara vista será de superficie lisa o con relieves decorativos, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.

-Normativa aplicable:
*Normas UNE 53-020-73, 53-028-55, 53-126-79, y 53-297-74.

Art.7 Láminas vinílicas para pavimentos

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-285-75 y 53-297-74.

Art.8 Laminados de goma para pavimentos

-Normativa técnica:
*Normas UNE 53-510-71, 53-522-64, y 53-527-80.

5.2.3 PINTURAS

Art.1 Pinturas

-Normativa técnica:
* PG-3/75 (O.M. de 6 de febrero de 1976).
* Normas UNE 48-052-60, 48-055-60, 48-056-60,48-057-60, 48-058-60, 48-076-65, 48-144-60, 48-172-62, 48-173-61 y 48-174-61.

5.2.4 MADERAS

Art.1 Maderas. Condiciones generales

-La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller, deberá cumplir las condiciones siguientes:

-Proceder de troncos sanos apeados en sazón.

-Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.

-No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

-Estar exenta de grietas, lupias, y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

-Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

-Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

-Dar sonido claro por percusión.

-No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones o apeos.

-Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.

-La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

5.2.4.1 MADERA AUXILIAR DE CONSTRUCCIÓN

Art.1 Madera para entibaciones y medios auxiliares

-Deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

-Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

-Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

-Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Art.2 Madera para encofrados y cimbras

-Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

-La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56 525.

-Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será:

a) machihembrada;
b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

-Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

-Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

5.2.5 MATERIALES DIVERSOS

5.2.5.1 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Art.1 Condiciones Generales

-Podrán ser empleadas como norma general todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos u ofrezcan dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones.

5.2.5.2 MATERIALES AISLANTES

Art.1 Materiales para aislamiento térmico o acústico

-Las características exigibles: conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor, absorción de agua por volumen, absorción acústica, etc., cumplirán lo especificado por las normas NBE-CT-79 y NBE-CA-82.

5.3 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma, se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

5.3.1 DEMOLICIONES

Art.1 Condiciones generales

-Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que haya de conservar intactos.

-Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

-Cuando la construcción se sitúa en una zona urbana y su altura sea superior a cinco metros (5 m), al comienzo de la demolición, estará rodeada de una valla verja o muro de altura no menor de dos metros (2 m). Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de un metro y medio (1.5 m). Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, a distancias no mayores de diez metros (10 m), y en las esquinas.

-Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas.

-En fachadas de edificios que den a la vía pública se situarán protecciones como redes o lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. La pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de dos metros (2 m).

-No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.
En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

-Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

-Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

-Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Art.2 Demolición elemento a elemento

-El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la mismo vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

-No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

-En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones.

-Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

-En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

-El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o al mecanismo de suspensión.

-El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

-El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura donde se lanza.

-Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga de su lugar inicial.

-Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

-Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.

Art.3 Demolición por empuje

-La altura del edificio o parte del edificio a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina.

-La máquina avanzará siempre sobre el suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.

-No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrá demolido anteriormente, elemento a elemento, la parte del edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

-Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.

-Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

Art.4 Demolición por impacto de bola o por explosivo

-La utilización de estos sistemas requerirá un estudio especial en cada caso.

Art.5 Retirada de los materiales de derribo

-El Director suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

-Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.

5.3.2 ESTRUCTURAS METALICAS

5.3.2.1 ESTRUCTURAS DE ACERO

Art.1 Materiales

-Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 5.2.4.2 de este Pliego.

Art.2 Condiciones generales

-La estructura será conforme en su forma y dimensiones a lo señalado en los Planos de Proyecto. El Contratista no podrá hacer ningún tipo de modificación sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

-En caso de que el Contratista subcontrate toda o parte de la ejecución de la estructura, deberá demostrar la adecuada capacitación técnica de dicha subcontrata.

-La estructura será ejecutada en taller.

Art.3 Ejecución

-Se realizará conforme a lo dispuesto en la Norma MV-104 "Ejecución de las Estructuras de Acero Laminado en Edificación".

Art.4 Control y criterios de aceptación y rechazo

-Se realizará en los siguientes aspectos:
*materiales: según el apartado 5.2.4.2 de este Pliego y las Normas MV-102, MV-105, MV-106, MV-107, y UNE 14003.
*uniones roblonadas y atornilladas: se efectuarán inspecciones sistemáticas destinadas a controlar la disposición y geometría de los agujeros, identificación de roblones y tornillos, y estado de la superficie y proceso de colocación.
*uniones soldadas: se efectuarán inspecciones sistemáticas y ensayos no destructivos en orden al control de: estado antes de la soldadura, procedimiento empleado, capacitación técnica de los operarios soldadores, y aspecto y forma de cordones de soldadura.

5.3.3 REVESTIMIENTOS

5.3.3.1 ENFOSCADOS

Art.1 Materiales

-Cumplirán lo establecido en el apartado 5.2.1 (conglomerantes y aditivos) y el apartado 5.3.5.1 (morteros de cemento).

Art.2 Ejecución

-Los enfoscados se realizarán sobre paramentos rugosos previamente limpios y humedecidos con capas de quince milímetros (15 mm) de espesor máximo. Los elementos estructurales de acero que vayan a ser enfoscados serán forrados previamente con piezas cerámicas o de cemento.

-No serán aptas para enfoscar las superficies de yeso o de resistencia análoga.

-Cuando se vayan a enfoscar elementos verticales no enjarjados se colocará una tela vertical de refuerzo. El enfoscado se cortará en las juntas estructurales del edificio.

-El enfoscado se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo, y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

-Previamente al final del fraguado el enfoscado admitirá los siguientes acabados:
*Rugoso: bastará el acabado que dé el paso de regla.
*Fratasado: se pasará el fratás sobre la superficie todavía fresca hasta conseguir que ésta quede plana.

*Bruñido: se conseguirá una superficie lisa aplicando con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades.

-Cuando el enfoscado sea maestreado las maestras no estarán separadas más de un metro (1 m).

Art.3 Control y condiciones de aceptación y rechazo

-Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.

-Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

-Normativa:
*NTE-RPE.

5.3.3.2 REVOCOS

Art.1 Materiales

-Cumplirán lo establecido en el apartado 5.2.1 (conglomerantes y aditivos), apartado 5.3.5.1 (morteros de cemento) y apartado 5.2.7.2 (resinas).

Art.2 Ejecución

-Todos los elementos fijados a los paramentos serán recibidos antes de la ejecución del revoco. El mortero del enfoscado a cubrir habrá fraguado completamente.

-El revoco se protegerá durante la ejecución de las inclemencias del tiempo y se mantendrá húmedo hasta que el mortero haya fraguado.

-El revoco tendido con mortero de cemento se aplicará con llana sobre la superficie limpia y humedecida. Su espesor mínimo será de ocho milímetros, (8 mm) y podrá tener los siguientes acabados:
*Picado: se lavará con brocha y agua y una vez endurecido, se picará con cincel o bujarda.
*Raspado: se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.

-El revoco tendido con mortero de cal se ejecutará con fratás en dos capas con un espesor total mayor de diez milímetros (10 mm). Podrá tener los siguientes acabados:
*Lavado: se lavará con brocha y agua antes de que endurezca, quedando los granos del árido en la superficie.
*Picado: tras el lavado antes descrito se picará con martillina una.
*Raspado: se raspará con una rasqueta metálica cuando la superficie aún no haya endurecido.

-El revoco proyectado con mortero de cemento se realizará a base de capas sucesivas proyectadas con escobilla o mecánicamente, a cuarenta y cinco grados (45°) sobre la anterior y con un espesor mínimo de siete milímetros (7 mm). La primera capa se aplicará con fratás.

-El revoco tendido o proyectado con mortero de resinas sintéticas se ejecutará según la norma NTE-RPR.

Art.3 Control y criterios de aceptación y rechazo

-El control de materiales se realizará de acuerdo con lo especificado en este Pliego.

-El control de ejecución se basará en los aspectos de preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado y planeidad.

5.3.3.3 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Art.1 Materiales

-Cumplirán lo establecido en el art.3 del apartado 5.2.1.1 (yesos y escayolas) y en el art. 1 del apartado 5.2.10.1 (agua) de este Pliego.

Art.2 Ejecución

-No se aplicarán revestimientos de yeso sobre paramentos de locales con elevada humedad, ni directamente sobre superficies de acero.

-La pasta de yeso se aplicará inmediatamente después del amasado, sin adición posterior de agua.

-Los tendidos y guarnecidos se aplicarán sobre superficies limpias y húmedas, previo recibido de puertas y ventanas y colocando maestras en esquinas, rincones, guarniciones de huecos y cada tres metros (3 m) de separación horizontal. Los espesores serán de quince milímetros (15 mm) para los tendidos y de doce milímetros (12 mm) para los guarnecidos).

-Los enlucidos se aplicarán sobre guarnecidos o enfoscados ya fraguados de manera que no se desprendan al aplicar aquellos. El espesor será de tres milímetros (3 mm).

-Las superficies tendrán absoluta planeidad, quedando libres de coqueras y resaltos.

-Todos los revestimientos se cortarán en las juntas estructurales del edificio.

Art.3 Control y criterios de aceptación y rechazo

-El control de ejecución se realizará en los aspectos de protección de paramentos, pastas a emplear, maestras, juntas, planeidad y acabado.

-Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.

-Los materiales o unidades que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

5.3.3.4 ALICATADOS

Art.1 Materiales

-Cumplirán lo establecido en el apartado 5.3.5.1 (morteros de cemento), y el art.4 del apartado 5.2.2.2 (baldosas cerámicas para pavimentos y revestimientos) de este Pliego.

Art.2 Ejecución

-Previamente a su colocación los azulejos deberán sumergirse en agua y orearse a la sombra doce horas (12 h) como mínimo.

-Sobre el paramento limpio y aplomado se colocarán los azulejos a partir del nivel superior del pavimento, con un mortero de consistencia seca de un centímetro (1 cm) de espesor, que rellene bien todos los huecos golpeando las piezas hasta que encajen perfectamente.

-La superficie no presentará ningún alabeo ni deformación. Se emplearán los instrumentos adecuados para realizar mecánicamente los cortes y taladros.

-Las juntas del alicatado se rellenarán con lechada de cemento blanco y el conjunto se limpiará doce horas (12 h) después.

Art.3 Control y criterios de aceptación y rechazo.

-El control de ejecución se realizará en los aspectos de aplicación de mortero, corte de azulejos, juntas y planeidad del conjunto.

-Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.

-Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado podrán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

5.3.3.5 PINTURAS

Art.1 Materiales

-Se cumplirá lo establecido en el apartado 5.2.8 de este Pliego.

Art.2 Ejecución

-La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

-No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas (tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85%, temperatura no comprendida entre veintiocho y doce grados centígrados (28-12°C)).

-Si la superficie de aplicación es de yeso, cemento, albañilería y derivados ésta no tendrá una humedad superior al 6 por 100 (6%), y no contendrá eflorescencias salinas, manchas de moho o de humedades de sales de hierro. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

-Si la superficie de aplicación es madera ésta tendrá una humedad comprendida entre el 14 y el 20 por 100 (14-20%) si es exterior o entre el 8 y el 14 por 100 (8-14%) si es para interiores. No estará atacada por hongos o insectos ni presentará nudos mal adheridos.

-Si la superficie de aplicación es metálica se limpiará ésta de cualquier suciedad, grasa u óxido. Se procurará que no exista polvo en suspensión.

Art.3 Control y criterios de aceptación y rechazo

-Se realizarán las inspecciones periódicas y los ensayos que considere oportunos la Dirección Facultativa.

-Los materiales o unidades de obra que no cumplan con lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

5.3.4 PAVIMENTOS

5.3.4.1 SOLERAS

Art.1 Materiales

-El hormigón a emplear cumplirá el apartado 5.3.3.1 (obras de hormigón en masa y armado) de este Pliego.

-La arena de río tendrá un tamaño máximo de cinco milímetros (5 mm).

-El sellante será lo suficientemente elástico y adherente para poder introducirlo en las juntas.

Art.2 Ejecución

-Las soleras para instalaciones se realizarán con una capa de hormigón H-100 de quince centímetros (15 cm) de espesor.

-Las soleras ligeras se ejecutarán con una primera capa de arena de río de diez centímetros (10 cm) bien enrasada y compactada, sobre la que se colocará una lámina de polietileno y una capa de hormigón H-125 de diez centímetros (10 cm) de espesor.

-Las soleras semipesadasasa se realizarán con una primera capa de arena de río de quince centímetros (15 cm) de espesor bien enrasada y compactada, sobre la que se colocará una lámina de polietileno y una capa de hormigón H-175 de quince centímetros (15 cm) de espesor.

-Las soleras pesadas se ejecutarán con una primera capa de arena de río de quince centímetros (15 cm) de espesor bien enrasada y compactada, sobre la que se colocará una lámina de polietileno y una capa de hormigón H-250 de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

-El hormigón no tendrá una resistencia inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, y la máxima variación de espesor será de menos un centímetro (-1 cm) a más uno y medio (+1.5 cm).

-El acabado de la superficie será mediante reglado y el curado será por riego.

-Se ejecutarán juntas de retracción de un centímetro no separadas más de seis metros (6 m) que penetrarán en un tercio (1/3) del espesor de la capa de hormigón.

-Se colocarán separadores en todo el contorno de los elementos que interrumpan la solera antes de verter el hormigón, con altura igual al espesor de la capa.

5.3.4.2 TERRAZOS

Art.1 Materiales

-Las baldosas cumplirán el art.1 del apartado 5.2.3 de este Pliego.

-Los rodapiés tendrán una altura mínima de siete centímetros (7 cm) y un espesor mínimo de dos centímetros (2 cm).

-La arena de río tendrá un tamaño máximo de grano de cinco milímetros (5 mm).

-El mortero de acabado será de cemento blanco PB-350 con áridos especiales y colorantes que no perjudiquen su normal endurecimiento.

-Las bandas para juntas serán de latón de espesor mínimo un milímetro (1 mm) y altura dos centímetros y medio (2.5 cm).

Art.2 Ejecución

-El terrazo in situ se ejecutará con una primera capa de arena de río de dos centímetros (2 cm) de espesor sobre la que se extenderá mortero de cemento P-350 de dosificación 1:10 con un espesor de un centímetro y medio (1.5 cm). Se colocará a continuación un malazo de diámetro cuatro milímetros (4 mm) y separación diez (10 cm) de acero A42. Se extenderá posteriormente una capa de mortero de cemento de dosificación 1:4 en un espesor de centímetro y medio (1.5 cm), apisonada y nivelada. En este momento se insertarán las juntas en cuadrículas de lado no mayor de un metro veinticinco (1.25 m). El mortero de acabado, en capa de un centímetro y medio (1.5 cm), apisonada y nivelada, se mantendrá húmedo durante una semana, y se acabará mediante pulido con máquina de disco horizontal. No habrá variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm) en su planeidad.

-El terrazo de baldosas se ejecutará con una capa inicial de arena de río de dos centímetros (2 cm) de espesor, y una segunda capa de mortero de cemento P-350 de dosificación 1:6 y espesor dos centímetros (2 cm). Se colocarán las baldosas humedecidas bien asentadas y rellenando las juntas con lechada de cemento. Se acabará mediante pulido con máquina de disco horizontal. No habrá variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm) en su planeidad.

5.3.4.3 BALDOSAS

Art.1 Materiales

-Las baldosas de cemento cumplirán el art.1 de apartado 5.2.3 de este Pliego.

-Las baldosas cerámicas cumplirán el art.4 del apartado 5.2.2.2 de este Pliego.

-La cara vista no presentará grietas o manchas. La cara posterior presentará los relieves adecuados para la buena adherencia de la pieza.

-Si el acabado es esmaltado, éste será totalmente impermeable e inalterable a la luz.

-Los separadores y cubrejuntas, metálicos o de plástico, no presentarán alabeos, grietas ni deformaciones.

-La lechada de cemento tendrá una dosificación de novecientos kilogramos de cemento por metro cúbico (900 kg/m^3) de agua de amasado.

-La arena de río tendrá un tamaño máximo de cinco milímetros (5 mm).

-El mamperlán, metálico o de plástico, será antideslizante y no presentará alabeos, grietas ni deformaciones.

Art.2 Ejecución

-Los pavimentos de baldosas recibidas con mortero se ejecutarán con una primera capa de arena de espesor dos centímetros (2 cm), sobre la que se extenderá una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 con el mismo espesor. Cuando el pavimento sea exterior sobre solera se formarán juntas de ancho no menor de un centímetro y medio (1.5 cm) en cuadrícula de lado no mayor de diez metros (10 m), rellenas con arena. Se colocarán las baldosas bien asentadas sobre el mortero fresco con juntas de ancho no menor a un milímetro (1 mm), y se rellenarán las juntas con lechada de cemento.
No habrá variaciones superiores a cuatro milímetros en su planeidad, ni cejas mayores que dos milímetros (2 mm).

-Los pavimentos de baldosas pegadas se ejecutarán de manera análoga a los recibidos con mortero aplicando el adhesivo sobre la capa de mortero limpia y con una humedad no superior al tres por ciento (3 %).

-Los separadores, recibidos en la capa de mortero, quedarán enrasados con el pavimento y bien adosados a ambos lados.

-Los cubrejuntas se fijarán con tornillos no separados más de cincuenta centímetros (50 cm) o ajustándolos en toda su longitud con adhesivo o directamente a la capa de mortero.

5.3.5 AISLAMIENTO

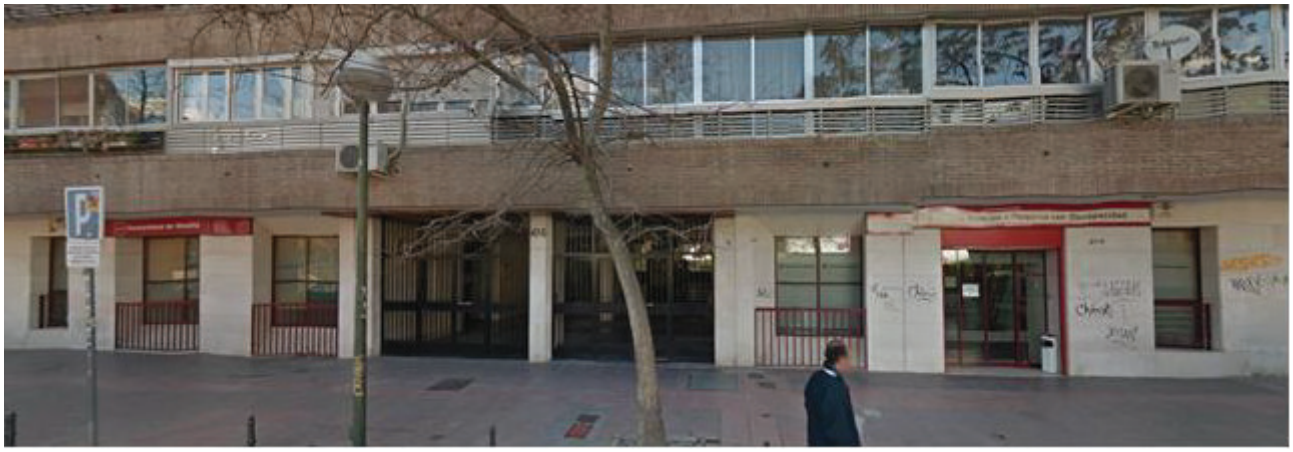
5.3.5.1 AISLAMIENTO

Art.1 Condiciones generales

-Los cerramientos, cubiertas y tabiques cumplirán las Normas Básicas de la Edificación NBE-CT-79 (condiciones térmicas de los edificios), NBE-CA-82 (condiciones acústicas), y NBE-CPI-82 (condiciones de protección contra incendios).

.

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Consejería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO 6: CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIONES

Río Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

6 CLIMATIZACIÓN 39
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE 39
6.1.1 INSTALACION DE CLIMATIZACION 39
6.1.1.1 MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 39
6.1.2 REDES DE AGUA. MATERIALES Y MONTAJE 40
6.1.2.1 GENERAL 40
6.1.2.2 SOPORTE DE TUBERÍAS 43
6.1.2.3 MANGUITOS PASAMUROS 43
6.1.2.4 MATERIALES Y NORMATIVA DE TUBERÍAS DE ACERO 43
6.1.2.5 TUBERÍAS DE PVC 44
6.1.3 REDES DE AGUA. VALVULERÍA 44
6.1.3.1 CONDICIONES GENERALES 44
6.1.3.2 VÁLVULAS DE BOLA 45
6.1.3.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA 45
6.1.3.4 VÁLVULAS DE GLOBO 45
6.1.3.5 VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE 46
6.1.3.6 FILTROS 46
6.1.3.7 VÁLVULAS DE EQUILIBRADO HIDRÁULICO 46
6.1.3.8 SOPORTE DE TUBERIAS 46
6.1.4 AISLAMIENTO DE TUBERÍAS 54
6.1.5 FORROS DE ALUMINIO 55
6.1.6 SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL 55
6.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN 56
6.2.1 ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE MATERIALES 56
6.2.1.1 ENSAYOS E INSPECCIÓN EN FÁBRICA 56
6.2.1.2 ENSAYOS PARCIALES EN OBRA 57
6.2.1.3 ENSAYOS DE MATERIALES 57
6.2.2 PRUEBAS FINALES A LA RECEPCION PROVISIONAL 57
6.2.2.1 GENERAL 57
6.2.3 MEDIDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LOCALES 57
6.2.4 MEDIDAS DE TEMPERATURA DE FLUIDOS 57
6.2.5 MEDIDAS CUANTITATIVAS DE FLUIDOS 58
6.2.6 MEDIDAS DE CONSUMO 58
6.2.7 MEDIDAS ACÚSTICAS DE VIBRACIÓN 58
6.2.8 MEDIDAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 58
6.2.9 MEDIDAS ELÉCTRICAS 58
6.2.10 NÚMERO DE MEDICIONES 59
6.2.11 RESULTADOS OBTENIDOS 59
6.2.12 VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS 59
6.3 RECEPCIONES DE OBRA 59
6.3.1 RECEPCIÓN PROVISIONAL 59
6.3.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA 60
7 ELECTRICIDAD. BAJA TENSIÓN 60
7.1 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 60
7.1.1 CONDICIONES GENERALES 60
7.1.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS 60

7.1.2.1 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES....61
7.1.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES....64
7.1.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS....65
7.1.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS....65
7.1.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION....65
7.1.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS....66
7.1.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS....67
7.1.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS....67
7.1.2.9 NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS....68
7.1.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES....68
7.1.3 CONDUCTORES....68
7.1.3.1 MATERIALES....68
7.1.3.2 DIMENSIONADO....69
7.1.3.3 IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES....69
7.1.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA....69
7.1.4 CAJAS DE EMPALME....70
7.1.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE....70
7.1.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION....70
7.1.6.1 CUADROS ELECTRICOS....70
7.1.6.2 INTERRUPTORES AUTOMATICOS....71
7.1.6.3 GUARDAMOTORES....72
7.1.6.4 FUSIBLES....72
7.1.6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIALES....72
7.1.6.6 SECCIONADORES....74
7.1.6.7 EMBARRADOS....74
7.1.6.8 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS....74
7.1.7 VARIADORES DE FRECUENCIA....75
7.1.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO....81
7.1.9 RECEPTORES A MOTOR....81
7.1.10 PUESTAS A TIERRA....83
7.1.10.1 UNIONES A TIERRA....84
7.1.11 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA....85
7.1.12 CONTROL....86
7.1.13 SEGURIDAD....86
7.1.14 LIMPIEZA....86
7.1.15 MANTENIMIENTO....86
7.1.16 CRITERIOS DE MEDICIÓN....87
8 RECEPCIÓN PROVISIONAL....87
9 RECEPCIÓN DEFINITIVA....87
10 GRÁFICOS, PLANOS DE OBRA E INSTRUCCIONES....87
11 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA....88
12 MUESTRA DE MATERIALES....88
13 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES....88
14 DESARROLLO DE LAS OBRAS....89
15 PLANOS DE MONTAJE....89
16 REPLANTEO....89
17 INSPECCIONES....90
18 SUMINISTROS AUXILIARES....90
19 PERSONAL EN LA OBRA....90
20 SUBCONTRATISTAS....90

21 GARANTÍAS.....91

22 PERMISOS (POR CUENTA DEL CONTRATISTA).....91

6 CLIMATIZACIÓN

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

6.1.1 INSTALACION DE CLIMATIZACION

6.1.1.1 MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Entre los conceptos generales comprendidos ya indicados en el apartado 1.3.1. anterior, se relacionan a continuación determinados elementos que en todo caso se consideran incluidos en los respectivos suministros. Esta relación no debe entenderse en sentido estricto y por lo tanto excluyente de otros elementos que, en una interpretación normal, se considerarían incluidos. Tales elementos son:

1. Soportes, apoyos, perfiles, estribos, tornillería y en general elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos con pinturas o tratamientos electroquímicos.
2. Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos de elementos elásticos de soportes, lonas de conductos y en general todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.
3. Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones extensibles, y en general todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatación de obra civil.
4. Acoplamientos elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.
5. Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie como en interiores. Enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y en general todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
6. Pinturas y tratamiento de terminación de equipos, canalizaciones y accesorios, así como marcas y claves de identificación (tipo de fluido, dirección de flujo, etc.).
7. Acabado exterior de aislamientos en la forma que en cada caso se especifique para la protección de los mismos de la lluvia o de la acción solar.
8. Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado de las instalaciones.
9. Canalizaciones eléctricas para maniobra, control o mando desde las regletas previstas a tal efecto en los cuadros eléctricos (es responsabilidad del instalador el suministro de los planos con los enclavamientos correspondientes y su verificación funcional, aunque el montaje se haya realizado dentro de los cuadros eléctricos de fuerza). Las calidades de estas canalizaciones serán acordes a las calidades de las contiguas, cuando existan, o a las adoptadas en el montaje eléctrico.
10. Manguitos, pasamuros, marcos de madera, bastidores y bancadas metálicas, en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes elementos de la instalación.
11. Inserciones de vaina en tuberías para el montaje de los aparatos de medida y control considerados en el proyecto (sondas de medida, etc.), así como en las entradas y salidas de fluido en equipos con transferencia o generación energética (grupos frigoríficos, calderas, torres de enfriamiento, baterías de climatizadores, etc.).
12. Canalizaciones y accesorios de purga de aire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe, debidamente sifonadas, necesarias, para el desarrollo funcional de la instalación.
13. Protecciones acústicas necesarias acordes al cumplimiento de las normativas vigentes.
14. Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros, canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.

15. Cuadros de control, relés, contactores, transformadores y en general todos los elementos eléctricos precisos para el correcto funcionamiento y acabado de los sistemas de control y mando considerados en el proyecto.
16. Canalizaciones y líneas eléctricas precisas para los sistemas de mando y control automático considerados, desde los equipos individuales, hasta los respectivos cuadros.

6.1.2 REDES DE AGUA. MATERIALES Y MONTAJE

6.1.2.1 GENERAL

El instalador estará obligado al suministro de materiales, montaje y puesta en servicio de las redes de agua conforme a las características técnicas, implantación y calidades previstas en la documentación del proyecto.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio a menos que se indique otra cosa. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por 1000. Toda la tubería, válvulas, etc, deberán instalarse suficientemente separadas de otros materiales y obras.

Serán instaladas para asegurar una circulación de fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire, y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm por m en el sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de puntos bajos. Cuando las limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente se realizará escalón en tubería con curva normal en el punto alto y desagüe en el bajo estando ambos conducidos a sumidero y a la red general de desagüe.

Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tuberías de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajantes, red de desagües o sumideros. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de media pulgada en general y de ¾” en verticales.

La tubería se instalará de forma que permita su libre expansión sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentra conectada, equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación o anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm por metro lineal y en ningún caso está pendiente será inferior a 6 mm por metro lineal, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para que tome las medidas oportunas.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio y sin rebabas.

Todas las derivaciones de tuberías se harán con piezas prefabricadas en T, soldadas en tres cordones (entrada, salida y derivación) para diámetros inferiores a 2" y con derivaciones tipo "zapato" en sentido del flujo para diámetros iguales o superiores a 2". Los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, amianto, Klingerit o el elemento adecuado al fluido circulante.

Las soldaduras serán efectuadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.

Una vez recibidas en obra y antes de su correcto apilado las tuberías de acero negro (forjado o estirado) serán pintadas con una primera capa de minio. Si se acopiasen al exterior las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá de la siguiente forma:

a) Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo, mínimo 600 K.Pa.
b) Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

c) Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de las bombas.
d) Vaciado por todos los puntos bajos.
e) Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

El único purgador rápido automático libre de fugas

Este exclusivo purgador rápido tiene fama mundial. Ha demostrado ser el medio auxiliar óptimo para los trabajos de instalación y de mantenimiento en millones de instalaciones de varios paises.

VENTAJAS PARA EL INSTALADOR Y PARA EL USUARIO

1. Libre de mantenimiento y apto para funcionamiento continuo.
2. La válvula no se puede bloquear por suciedad.
3. Se eliminan rápidamente las burbujas grandes de aire.
4. Ventilación fiable al vaciar la instalación.
5. No se producen costes innecesarios de mantenimiento por su alta seguridad de trabajo.
6. Alta capacidad de purga.
7. Tres años de garantía.



de latón



de latón con rosca en la válvula de purga



de acero inoxidable

El purgador rápido Spirotop es insustituíble para una ejecución simple y fiable de los siguientes trabajos:

- Llenado de la instalación.
- Vaciado de la instalación.
- Purga de los puntos altos de los sistemas de tuberías.
- Eliminación de entrada de aire en la instalación.

El camino para conseguir una instalación absolutamente libre de aire

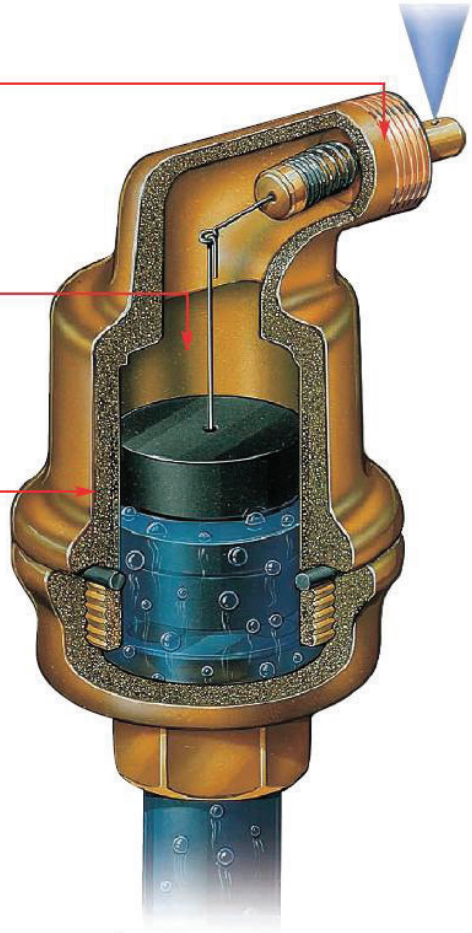
Vd. conseguirá tener una instalación libre de aire cuando, además de un purgador rápido Spirotop, utilice también un separador de microburbujas de aire Spirovent. Solicite su catálogo.

Ejecuciones especiales:

- alta presión
- alta temperatura
- alta presión y alta temperatura
- con flotador de acero inoxidable

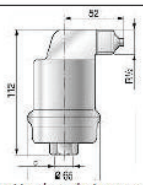
La gran diferencia

1. Válvula de purga sin fugas y no bloqueable. Opcional, con conexión roscada para conducto de purga o válvula antirretorno.
2. La especial construcción de la cámara de aire evita el paso de partículas a la válvula de purga.
3. Sólida construcción para una muy larga duración.



DATOS TECNICOS

Tipo	Material	d	Material flotador	Máxima temperatura
1/2"	latón	G1/2	PP	110°C
Solar 1/2"	latón	G1/2	TPX	180°C
1/2 acero inox.	AISI 316	G1/2	TPX	180°C



Presión de trabajo entre entre 0 y 10 bar

Consultar otras presiones de trabajo y temperaturas.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción troncocónica concéntrica de 30 grados. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

6.1.2.2 SOPORTE DE TUBERÍAS

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento. A tal fin el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa al cual se fijará el soporte. Los soportes serán de abrazadera. Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

Tubería	Varilla
Hasta 2"	3/8"
De 2 ½" a 3"	½"
De 4" a 5"	5/8"
De 6"	3/4"
De 7" en adelante	7/8"

Las varillas se fijarán a encastres recibidos en los techos o paramentos.

Los soportes estarán distanciados 2 m para tuberías hasta 1 ½" y 3 m para tuberías mayores de 1 ½". El soporte de las tuberías, se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos de tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento tales como curvas etc. La unión entre soporte y tuberías se realizará por medio de elemento elástico.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas en la misma altura podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta los pesos adicionales. Los extremos de las varillas serán roscados, de 500 mm como mínimo, para permitir regulación en altura de las tuberías.

6.1.2.3 MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos se harán de acero negro y en el resto se harán galvanizados. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de amianto. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

6.1.2.4 MATERIALES Y NORMATIVA DE TUBERÍAS DE ACERO

Todas las tuberías cumplirán los requisitos que se indican a continuación:

- Las designaciones, espesores, tolerancias, etcétera se ajustarán a las normas siguientes:
  - Tuberías hasta 6 pulgadas. Según norma DIN 2440.
  - Tuberías de 6 pulgadas y superiores. Según norma DIN 2448.
  - Curvas y accesorios. Según normas de la tubería correspondiente.
- El hierro presentará una estructura fibrosa, con una carga de rotura a la tracción superior a 40 Kg/cm² y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubos a 1800 con radio interior de 4 veces el diámetro, no se apreciarán fisuras ni hilos de ninguna clase.
- La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm². En obra se probará a una presión doble de la prevista de trabajo con un mínimo de 6 Kg/cm².
- En todo caso cumplirán los mínimos exigidos por las normas UNE 19040 ó 19041.
- Los materiales de las tuberías serán los que se indican a continuación, realizando su montaje en la forma en que se dice para las aplicaciones siguientes:

<u>TUBERÍA DE AGUA CALIENTE O FRÍA EN CIRCUITO CERRADO.</u>

Acero forjado para diámetros inferiores a 6". Accesorios y uniones roscadas para tuberías de 2" o inferiores y uniones soldadas o embridadas según determine la Dirección de obra. Las tuberías comprendidas entre el

diámetro de 2" y el de 6" tendrán las uniones soldadas, quedando el uso de la rosca, la soldadura, o la brida para curvas o accesorios a juicio de la Dirección de obra. En general, hasta 2" roscadas o soldadas y superiores a 2" embridadas.

TUBERÍAS DE CIRCUITO DE CONDENSACIÓN, DESAGÜE O CIRCUITOS ABIERTOS.

En acero galvanizado, con todas las uniones o accesorios con rosca, para diámetros de 2" o inferiores y soldadas, embridadas o roscadas según determine la Dirección de obra, para diámetros superiores a 2". En caso de soldadura, inmediatamente después, deberá limpiarse y pintarse con doble capa de pintura antioxidante. Las piezas o figuras especiales una vez conformadas deberán galvanizarse de nuevo.

6.1.2.5 TUBERÍAS DE PVC

El instalador suministrará los materiales y realizará el montaje y puesta en servicio de las tuberías de PVC conforme a las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos del proyecto.

Las tuberías tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm, siendo la presión de trabajo de 4 Kg/cm² en el caso de desagüe por gravedad y de 10 Kg/cm² en el caso de tubería a presión. En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (53110, 53112 y 53114).

Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiendo externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones serán siempre por encolado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones.

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración hasta una temperatura de 60ºC.

En general se utilizará este tipo de tubería para los sistemas de desagüe de condensado.

6.1.3 REDES DE AGUA. VALVULERÍA

6.1.3.1 CONDICIONES GENERALES

El instalador está obligado al suministro, montaje y puesta en servicio, de las válvulas que, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades se indican en el proyecto y que por conveniencia en el equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado de las redes la Dirección de obra juzgue necesario instalar para los circuitos hidráulicos.

El almacenado de los materiales de valvulería y accesorios en obra se realizará con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas como vástagos, volantes, palancas, prensas, etcétera. Hasta el momento del montaje de las válvulas éstas deberán estar protegidas en sus envases originales y tener tapas de cierre en sus aberturas.

En la elección de las válvulas se tendrá en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas. Se rechazará cualquier unidad que pierda agua durante el año de garantía. Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 KPa llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas aquellas que dispongan de volante o mariposa estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano sin necesidad de apalancamientos ni forzamientos del vástago.

Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas, de forma que su estanqueidad sea total, asegurando 1,5 veces la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 KPa. Las que tengan sus uniones a rosca, esa será tal que no interfiera la maniobra.

Se rechazará cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general defectos que se opongan al buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Al final de los montajes cada válvula llevará una identificación que corresponderá al esquema de principio existente en la sala de máquinas. Cuadro sinóptico y planos de ordenador.

Las válvulas se situarán de forma que tengan un acceso y operación fáciles que puedan ser accionadas fácilmente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas o de equipos, tuberías, etcétera.

El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas, y de 2 ½" en adelante se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

6.1.3.2 VÁLVULAS DE BOLA

El objeto fundamental de este tipo de válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Los materiales admisibles serán:

- Cuerpo: Latón, fundición o bronce.
- Bola: Latón o hierro con durcromo.
- Eje: Latón niquelado o acero inoxidable.
- Asiento y estopa: Teflón.
- Palanca: Latón o fundición.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material, y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60ºC el instalador presentará certificado del fabricante indicando la presión admisible a 1000 C, la cual en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90 grados, completo, sin resistencia excesiva ni interferencias con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento. La presión del fluido no variará en ningún caso la posición de la válvula.

La unión con tuberías de los accesorios será con rosca o brida según se indica en el apartado de especificaciones. En cualquier caso, se seguirá la correspondiente norma DIN.

6.1.3.3 VÁLVULAS DE MARIPOSA

La principal misión será el corte de fluido no debiendo utilizarse salvo en caso de emergencia, como unidad de regulación.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevará forro adherido o moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión de la brida con la tubería. El disco regulador o lenteja será de plástico inyectado y reforzado, hasta 3" y de hierro fundido con recubrimiento de plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido, será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre el cuerpo de la válvula.

Sustituirán a las válvulas de compuerta en todas las tuberías de diámetro igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo de palanca pudiéndose efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas de trabajo.

6.1.3.4 VÁLVULAS DE GLOBO

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bola en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo como válvulas de corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil de tipo esférico y pudiéndose efectuar aquella libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar estacionado en la posición que se deje sin que le afecte la presión del fluido, debiendo el volante disponer de escala o señal correspondiente de ángulo de giro. Cuando su diámetro sea de 1 ½" o inferior, será totalmente de bronce, estando sus extremos preparados para la soldadura.

En las de vástago largo éste irá apoyado sobre horquilla de forma que no sufra deformación.

6.1.3.5 VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso. Estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con alma de acero laminado y tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte serán de acero inoxidable. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110ºC y una presión igual al doble de la nominal de la instalación.

Estas unidades serán del tipo resorte y capaces de funcionar correctamente en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

El montaje de las válvulas se hará de forma que estás puedan ser fácilmente registrables.

6.1.3.6 FILTROS

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos, y en general en todas aquellas zonas de los sistemas donde la suciedad puede interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos. Los filtros se instalarán en línea, serán del tipo "Y", con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 2 ½" de diámetro nominal serán de bronce y por encima de 2 ½" serán de hierro fundido. Las mallas o filtros serán de acero inoxidable en los dos casos.

6.1.3.7 VÁLVULAS DE EQUILIBRADO HIDRÁULICO

La principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrán utilizar asimismo como válvulas de corte, medición de presión o medición de flujos. Su maniobra será de asiento siendo el órgano móvil de tipo cónico y pudiéndose efectuar aquéllas libremente bajo las condiciones de presión previstas de trabajo.

El vástago deberá quedar estacionado en la posición que se deje sin que le afecte la presión del fluido, de forma que no se mueva por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de ángulo de giro. Las mediciones de presión y caudal serán realizables sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. Se suministrarán con tratamiento superficial de pintura epoxi, aislada cuando el fluido trasegado así lo requiera.

Además de las tomas previstas para medición dispondrá de purga de vaciado. Las tomas de medición podrán cambiarse sin interrumpir el funcionamiento. Para el dimensionado de la válvula se considera como caudal máximo un 10% superior al indicado como nominal de servicio en proyecto, con una desviación mínima del 0,5% y en ningún caso, con una pérdida superior a 1 metro de columna de agua, salvo casos excepcionales, previamente consultados y aceptados por la Dirección de obra.

La válvula podrá soportar la temperatura de fluido circulante y, como mínimo, el 150% de la presión de trabajo y diferencial prevista en su montaje.

Las válvulas hasta 2" serán roscadas, construidas en bronce, siendo el tipo asimilable al SPA-D de Tour & Anderson. Para diámetros superiores a 2" serán embridadas de fundición, asimilables al tipo STA-F de T & A.

6.1.3.8 SOPORTE DE TUBERIAS

Las Tuberías se suspenderán o apoyarán de en los paramentos verticales / horizontales mediante perfilaría conformada.

Las tuberías se suspenderán por medio de varillas de acero laminado de máximo 15 cm, en caso de necesitar una mayor longitud se utilizará perfil conformado.

Siempre que las tuberías atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier otro elemento de obra civil, deberá protegerse su paso con manguito conformado de fibra de vidrio de forma que, en ningún caso, morteros, escayolas, etc. queden en contacto con el aislamiento de la tubería.


El Sistema de Montaje
multifuncional
¡No tiene limites!
Para todo tipo
de aplicaciones

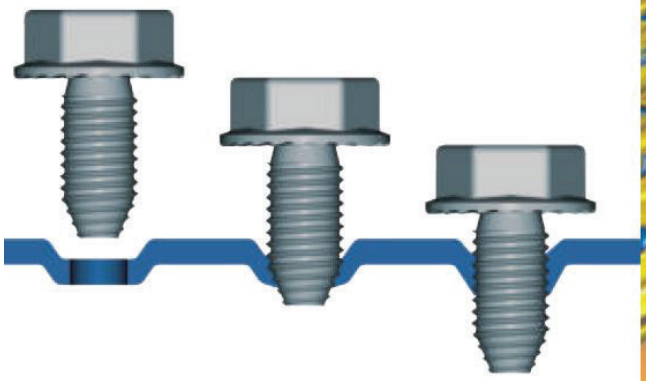
Máxima flexibilidad – Menos tiempo de montaje

es un sistema de montaje multifuncional para cargas medias en aplicaciones industriales, que tiene la posibilidad de conectar en tres planos perpendiculares a la misma altura. Al ser el diseño del perfil Framo cerrado, se consiguen altos valores de torsión, que mejoran técnicamente a un perfil UPN e IPN.

La adaptación de las piezas requeridas es rápida y se unen a través de tornillos autoroscante y autoblocante, que se utilizan en la industria del automóvil, asegurando de esta manera la fijación de forma permanente.

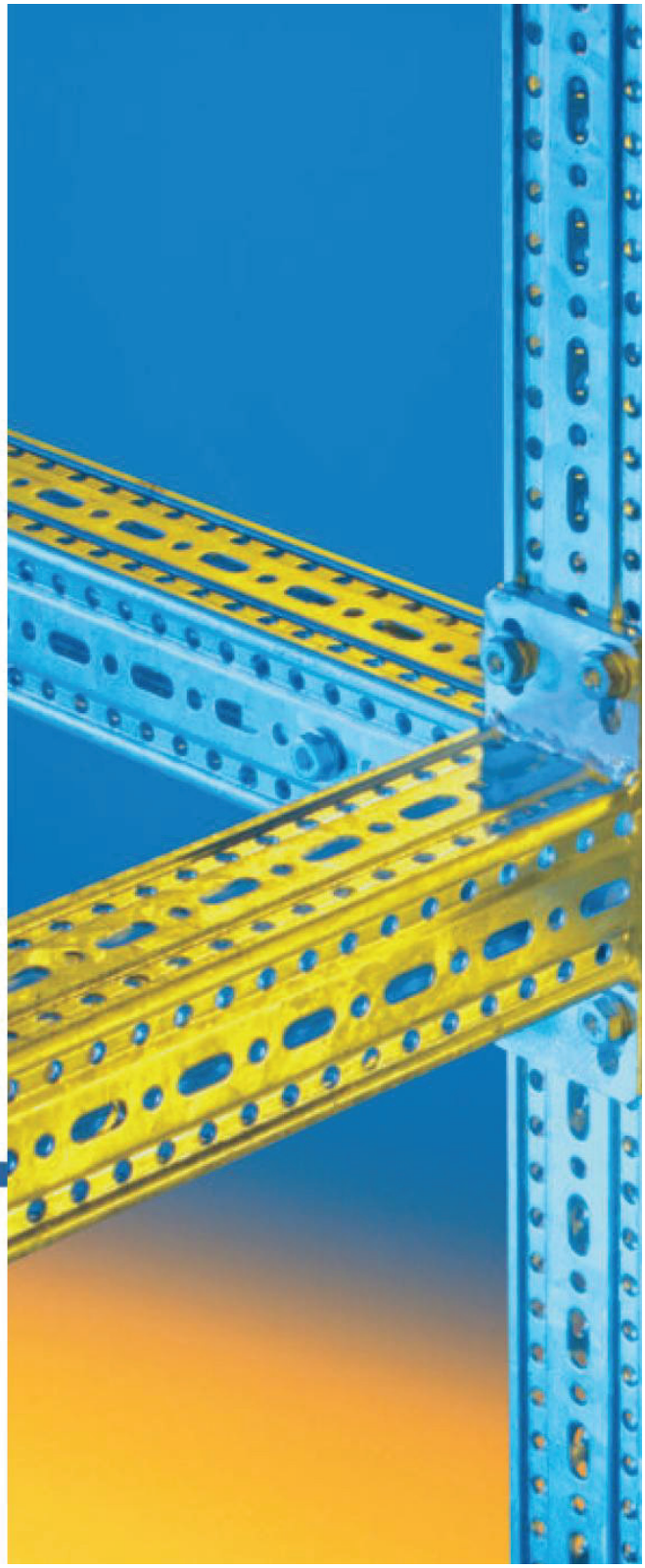
Con este sistema aseguramos al cliente un montaje técnicamente rápido y eficiente.

Este sistema, consigue, con pocas piezas, realizar y desarrollar gran variedad de estructuras.



Es el sistema perfecto para ahorrar tiempo atornillando y sin soldar

El montaje con se realiza a través de tornillos autoroscantes y autoblocantes. El tornillo al formar la rosca evita desprendimiento de viruta que junto al diseño especifico del tornillo, garantizamos una fijación permanente del tornillo.





Un sistema con muchas ventajas

- Un sistema de montaje multifuncional, sencillo e intuitivo
- Rapidez de montaje
- Todo el sistema esta ensayado, por lo que su seguridad esta comprobada
- La fijación se puede hacer a cualquier altura y en cualquier dimensión o plano
- Las uniones de los elementos se realiza a través de tornillos, evitando soldar
- Este sistema es compatible con cualquier otro sistema de montaje de Sikla y además adaptable a otras marcas
- La planificación con este sistema es muy sencilla
- Cualquier modificación de la estructura en obra no requiere tiempos de espera ni incrementos excesivos de costes
- Las piezas desmontadas se pueden volver a reutilizar
- Toda la gama del va protegida con un revestimiento en HCP, que protege de la corrosión



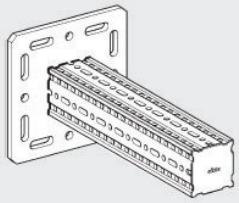
y Soportes deslizantes de Simotec Máxima seguridad

Ahora existe por primera vez un sistema cerrado compuesto de soportes delizantes adaptables a la estructura Todo esta ensayado y con toda la documentación correspondiente.

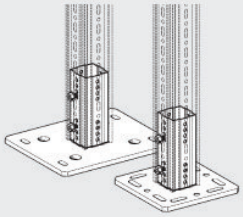
Productos que comprenden la gama completa

Conexiones a estructuras – Hormigón, vigas de acero y cubiertas

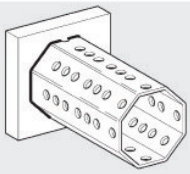
Consola



Apoyo de carril



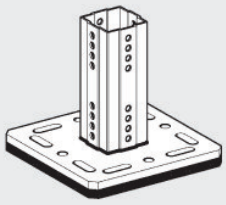
Adaptador soldable



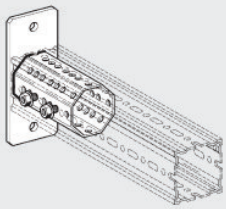
Adaptador soldable



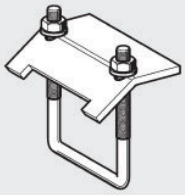
Apoyo



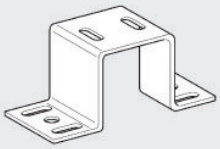
Apoyo



Mordaza abarcón

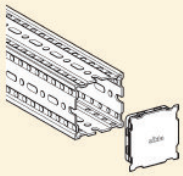


Soporte viga

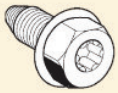


Productos para la estructura secundaria – según DIN EN 13480-3

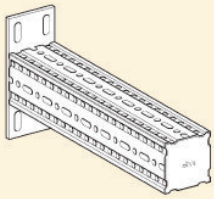
Perfil



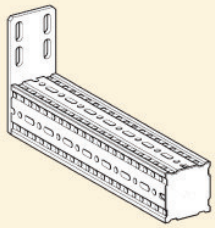
Tornillo autoroscante



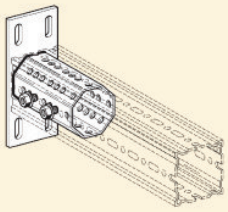
Consola



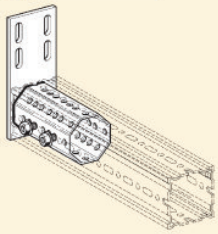
Consola



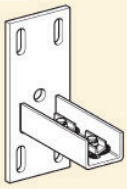
Apoyo



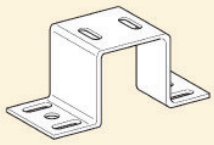
Apoyo



Adaptador para carril

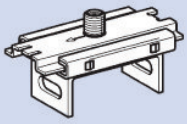


Soporte viga

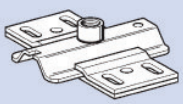


Elementos de fijación para conectar abrazaderas – según DIN EN 13480-3

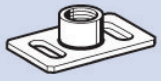
Conjunto patín



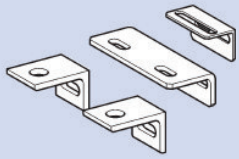
Conjunto patín



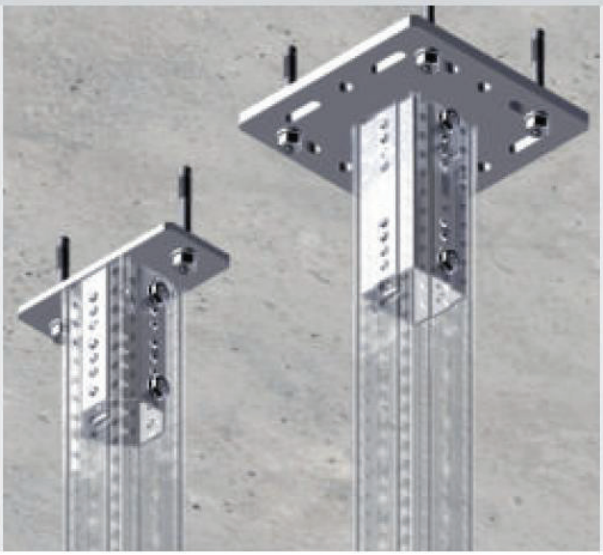
Placa base

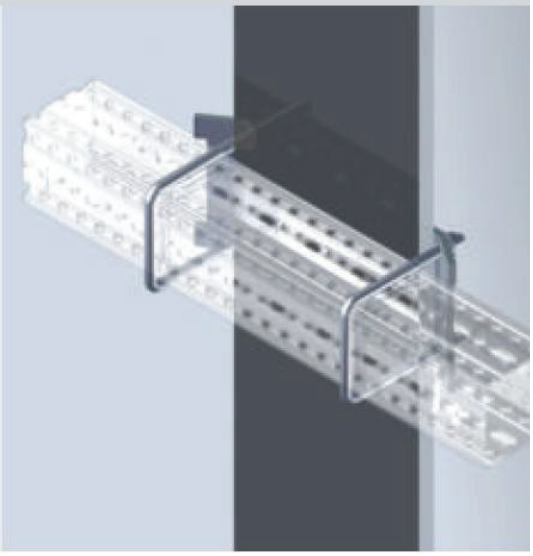


Soporte abarcón



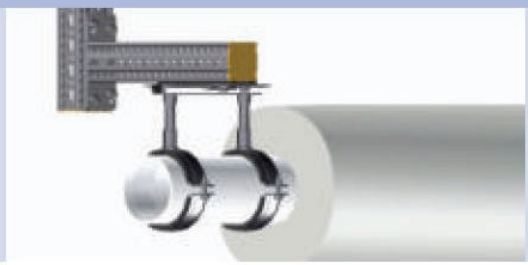
Ejemplos de aplicación

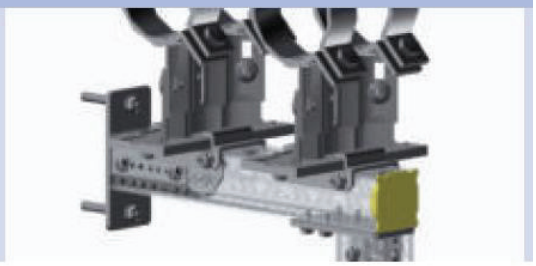




















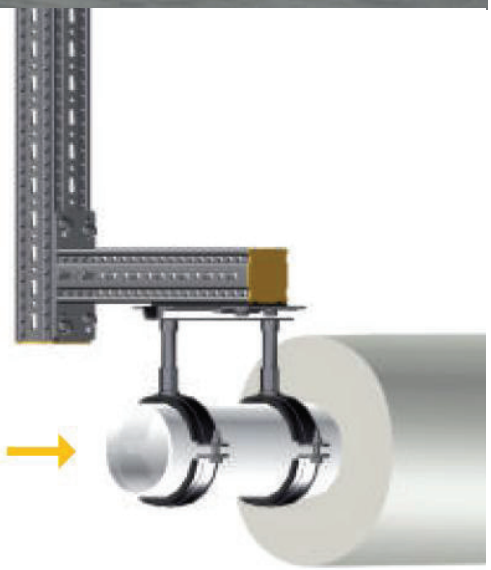
Mejora la capacidad a torsión

Las tuberias sometidas a cambio de temperaturas, generan esfuerzos axiales por rozamientos, que sufre y debe absorber la estructura secundaria.

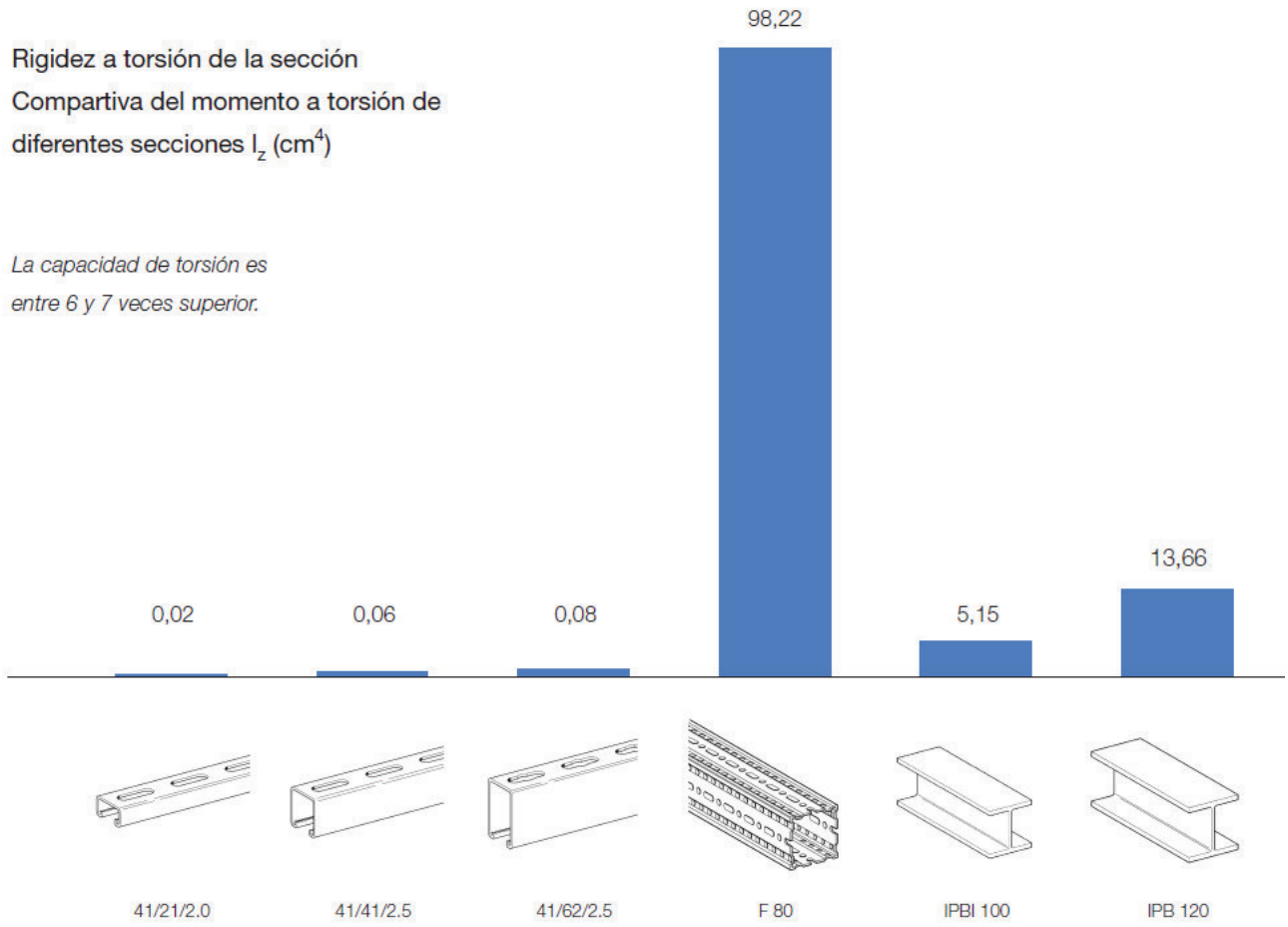
Las consolas montadas en voladizo son ideales para soportar este tipo de esfuerzos, gracias a su alto par de torsión, superior a una IPN de 120 (ver abajo gráfico).

Por todo ello conseguimos las siguientes ventajas:

- sencillez en la planificación
- mejora el espacio de almacenamiento
- se reducen los costes notablemente



El perfil basado en su diseño cerrado, es ideal bajo esfuerzos de presión, torsión y flexión.



Todos los productos de Framo se suministran con un recubrimiento de calidad Sikla HCP. Para una mayor resistencia contra la corrosión, ha desarrollado un sistema de protección mediante multi-capa. Se han realizado ensayos para comprobar la corrosividad con periodos largos en ambiente C5. Esta categoría posee la más alta corrosividad y el revestimiento es, por lo tanto, el más adecuado para zonas industriales con alta humedad y ambientes agresivos.
Además, ofrecemos recubrimientos según sus necesidades de protección a la corrosión. Utilizamos diferentes tipos de recubrimiento:

- Recubrimiento de escamas de zinc (protección contra la corrosión de alto rendimiento)
- Recubrimiento KTL (pintura por inmersión catódica)
- Pintura en polvo

Para obtener más información sobre nuestro revestimiento puede utilizar nuestro folleto “Protección contra la alta corrosión”. Para cualquier aclaración consúltenos, le aconsejaremos con mucho gusto.

6.1.4 AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

El instalador está obligado al suministro de materiales, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos del proyecto. Y, en general, siempre que por la canalización deba discurrir un fluido con

temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superiores a 30ºC y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas. El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquilla cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar.

Su composición será tal que le confiera propiedades de auto extinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductividad térmica será inferior a 35 w/m²ºC a 20ºC y formará barrera de vapor. Es recomendable siempre que sea posible su montaje por embutición en el tubo previo al montaje del mismo. Si no fuera por este sistema, se utilizará el de apertura longitudinal.

Los codos, valvulería y accesorios se aislarán a parte utilizando plantillas y medios indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 y 30ºC con un tiempo de secado mínimo de 24 h antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos ni compresión.

Los espesores del aislamiento serán los denominados Nominal, y en ningún caso inferiores a lo indicado en el RITE. Si la tubería discurre por exteriores se montará una segunda capa de aislamiento con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie recomendando dos capas de solución de polietileno o lo indicado por el fabricante al respecto.

6.1.5 FORROS DE ALUMINIO

El instalador está obligado al suministro, montaje y terminación del forrado de aluminio de todas aquellas canalizaciones de agua, aire o cualquier otro fluido que estén aisladas, así como de aquellos equipos o accesorios asimismo aislados en obra que estén situados o ubicados en zonas mixtas, aunque sea de servicio tales como salas de máquina, corredores, pasillos, etc. y exteriores. No estarán forrados por tanto las ubicaciones en falsos techos, patinillos, cajas registrables o galerías subterráneas de distribución salvo indicación en contrario en Proyecto o del Director de bra.

El forrado se realizará con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor de calidad uniforme, no debiéndose apreciar matices de terminación por diferencia de partida. Las juntas, siempre que sea posible quedarán en las zonas ocultas. Las tomas por aparatos de medida, control, derivaciones, etcétera, dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondiente. Es recomendable la utilización de pegamentos. En cualquier caso, los remaches serán los mínimos e irán por las zonas no vistas. Se prestará especial atención al forrado de válvulas o accesorios tanto en su acabado estético como en su maniobra y posibilidad de registro sin afectar a las líneas contiguas. Los cortes y pliegues serán limpios sin rebabas y en ningún caso presentarán canto vivo en los remates que pueda producir cortes a los usuarios.

En el forrado de las tuberías exteriores las costuras deberán situarse de forma que impidan la entrada de agua de lluvia. En la recepción de todo el forrado este deberá estar limpio y no presentará deformaciones, abolladuras o abombamientos de ningún tipo.

6.1.6 SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL

El instalador estará obligado al suministro, montaje, puesta a punto y en funcionamiento de un control electrónico de acuerdo con las características técnicas, especificaciones y calidades que se recogen en la documentación del proyecto.

Se considera incluido en el suministro todo el cableado necesario para la actuación del sistema de control desde las regletas dispuestas a tal efecto en los distintos cuadros eléctricos hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá en canalización de tubo de PVC rígido o de acero según se determina en cada caso en el proyecto.

Los cuadros de control de cada subsistema serán metálicos o de plástico de las dimensiones adecuadas para poder alojar correctamente todos los elementos necesarios, así como sus respectivas canalizaciones. La parte frontal de los cuadros será siempre registrable y estanco y en aquellos casos en que se considere

conveniente de metacrilato transparente. Para señales proporcionales con variación de tensión se dispondrán indicadores transductores de la medida correspondiente, por ejemplo, grados centígrados, tanto por ciento de la humedad, etc. Con cada cuadro se suministrará el esquema correspondiente con indicación de los puntos de consigna. La documentación debidamente plastificada y enmarcada se incluirá en el interior o al exterior de los cuadros.

Cuando la planificación de la obra lo demande el instalador deberá suministrar los planos de enclavamiento eléctricos para que el suministrador de los cuadros los tenga en cuenta en la construcción de los mismos. Todos los planos serán visados por la Dirección de obra.

Se incluyen también los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc., que sean necesarios para el funcionamiento del sistema siempre y cuando éstos estén fuera de los cuadros eléctricos generales de accionamiento y control individual de cada máquina.

Todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control realizado deberán cumplir la reglamentación vigente.

El conexionado de los diferentes terminales con las regletas de los cuadros eléctricos lo realizarán los instaladores electricistas, pero siempre contando con los instaladores de acondicionamiento de aire y de los otros oficios siendo responsabilidad de este la conexión adecuada, el cumplimiento de las funciones de maniobra y los enclavamientos.

La unidad central compuesta de un ordenador con capacidad de memoria para soportar el software necesario para ejecutar todas las funciones de control distribuido y gestión energética.

El controlador incorpora bases de conexionado, microprocesador, memorias, soporte del software del sistema operativo y del software de control en el lenguaje interpretativo que se determine.

Memoria de trabajo RAM de la capacidad suficiente, no volátil, no soportada por baterías (mínimo de 72 horas) para almacenar los programas específicos de las aplicaciones, configuraciones, parámetros, bandas proporcionales, puntos de consigna, tiempos de integración, límites, etc, que definen además los lazos de control.

Transmisión a tarjetas entrada/salida, a pupitres y coordinación entre los distintos elementos.

El sistema estará capacitado para llevar a cabo las funciones indicadas en la memoria del proyecto, siendo por lo menos las siguientes funciones:

Programa de control con librería de subprogramas según la información que se acompaña.

Programa general de ahorro energético que incluye control de entalpía, banda de energía cero, programador horario, programa de marcha/parada optimizada, pre-enfriamiento nocturno en verano, ciclo nocturno en invierno, reajustes de cargas y estudio de ciclos de carga compensados por temperatura.

Programa general de cálculo y monitorización que incluirá, cálculo grados/día del aire exterior, cálculo de Kcal suministradas y consumidas, cálculo de kWh consumidos, rendimientos de energía suministrada y energía consumida, contador de horas de funcionamiento, alarmas de cambios de estado, alarma de límites de alta y baja analógica, enclavamientos y temporizaciones.

El número de módulos de entrada y salida será el necesario para la realización de las funciones y programas de aplicación que se especifican.

6.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE LA INSTALACIÓN

6.2.1 ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE MATERIALES

6.2.1.1 ENSAYOS E INSPECCIÓN EN FÁBRICA

La Dirección de obra está autorizada para realizar cuantas visitas de inspección estime necesarias a las fábricas o talleres donde se estén realizando trabajos relacionados con la instalación.

El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados de las pruebas y ensayos que sea necesario realizar en los organismos oficiales tales como pruebas térmicas, eléctricas, acústicas, mediciones de potencia, etc.

Cualquier prueba o ensayo de materiales de naturaleza térmica, eléctrica o acústica, podrá realizarse en los laboratorios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid o en aquel centro que proponga el instalador y que sea aceptado por la Dirección de obra.

6.2.1.2 ENSAYOS PARCIALES EN OBRA

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección de la obra con anterioridad a ser cubiertas por paredes, techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin necesidad de que haya sido conectado el equipo principal.

6.2.1.3 ENSAYOS DE MATERIALES

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o de montaje se reemplazará a expensas del mismo. Los ensayos de tipo mecánico se llevarán a cabo, en caso necesario, en el Instituto Eduardo Torroja.

6.2.2 PRUEBAS FINALES A LA RECEPCION PROVISIONAL

6.2.2.1 GENERAL

Una vez finalizado totalmente el montaje de las instalaciones y habiendo sido regulada y puesta a punto el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas, previas a la recepción provisional según se indica en los apartados siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas pudiendo la Dirección si lo considera oportuno establecer otras que tengan relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador, en presencia de las personas que determine la Dirección de obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. En cualquier caso, la forma de interpretar los resultados y la necesidad de repetición de las pruebas sería competencia exclusiva de la Dirección.

Las mediciones se realizarán con aparatos de propiedad del instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de obra. En ningún caso se utilizará los aparatos fijos pertenecientes a la instalación sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de éstos.

La prestación de energía, agua y combustibles necesarios serán a cargo del instalador salvo que en el contrato de forma expresa se contemple una forma diferente de actuar tanto en la realización de las pruebas como en la simulación de las condiciones nominales necesarias.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que se deberán indicar para cada prueba los datos siguientes:

a) Croquis del sistema ensayado con identificación de los puntos debidos.
b) Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.
c) Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición y a su desviación.
d) Personas que intervienen en las mediciones, hora y fecha de realización de las pruebas.

6.2.3 MEDIDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN LOCALES

Se efectuarán las medidas siguientes:

- Por fachada y planta, una medida.
- En zonas interiores, una medida al menos por planta.
- Condiciones exteriores. Una medida al inicio y otra al final de la prueba.

6.2.4 MEDIDAS DE TEMPERATURA DE FLUIDOS

Se realizarán las medidas siguientes:

a) Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos calientes.
b) Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos fríos.
c) Temperatura del aire exterior, mezcla e impulsión en cada climatizador o central de aire.
d) Temperatura de impulsión y de retorno de circuitos secundarios.
e) Temperatura del agua de impulsión y de retorno de cada batería.

6.2.5 MEDIDAS CUANTITATIVAS DE FLUIDOS

Se efectuarán las mediciones siguientes:

a) Caudal de cada bomba, obtenida por aplicación sobre la curva de funcionamiento de la potencia absorbida y de la presión de manómetros.
b) Caudal de cada ventilador, medición directa con anemómetro o tubo en conducto general de impulsión, comprobando con la curva de características potencia absorbida y presión diferencial.
c) Caudal real de impulsión, aire exterior y retorno en cada climatizador tipo "Fan-Coil". Medición directa sobre las compuertas correspondientes.
d) Caudal de impulsión en cada rejilla y difusor, medición directa con anemómetro sobre el terminal.

6.2.6 MEDIDAS DE CONSUMO

Potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará a 100, 70 y 35% del máximo nominal.

6.2.7 MEDIDAS ACÚSTICAS DE VIBRACIÓN

1. Medición con instalación parada en cada uno de los puntos indicados en el apartado 4 anterior y en la sala de máquinas.

2. Medición con toda la instalación en marcha en los mismos puntos medidas en dB(A) y NC.

6.2.8 MEDIDAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Se realizarán a petición de la Dirección en la forma que ésta dictamine. Los valores máximos admisibles no serán nunca superiores a los indicados en la normativa vigente.

6.2.9 MEDIDAS ELÉCTRICAS

Las medidas se realizarán con aparatos de medida independientes a los montados en los propios cuadros o equipos contrastando con esto los posibles errores de medición.

Se verificarán los valores siguientes:

a) Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
b) Frecuencia en el cuadro general.
c) Tierras generales de cuadros y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de mediciones se indicarán, además:

a) Prueba de diferenciales.
b) Prueba de magnetotérmicos.
c) Calibrado y prueba de guardamotores.
d) Calibrado y prueba de térmicos.
e) Calibrado y prueba de arrancadores.

6.2.10 NÚMERO DE MEDICIONES

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas. Por parte de la Dirección de obra podrán establecerse otro tipo de mediciones o pruebas si lo considera necesario para la recepción provisional.

Las pruebas indicadas en los apartados del párrafo anterior se realizarán dos veces como mínimo y a máxima potencia.

Las pruebas indicadas en los apartados 4 y 5 del párrafo anterior se realizarán 3 veces al día durante 10 días como mínimo. Las correspondientes a los apartados 6 y 7 siguientes se realizarán una vez como mínimo.

Estas pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que determine la Dirección de obra.

La forma de realizar las mediciones será acorde con la Norma A.S.H.A.R.E. cuando se trate de equipos de refrigeración y calefacción.

6.2.11 RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos se presentarán en el protocolo de pruebas correspondiente dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas. La cuantificación de éstos será, salvo que se especifique otra cosa en documentos del proyecto, los siguientes:

a) Medidas de temperatura y humedad ambientales. Serán las indicadas en la Memoria para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de +-1ºC en temperatura seca y +-5% en humedad relativa.
b) Medidas de temperatura en fluidos. Serán las indicadas en las tablas de características, con las siguientes desviaciones admisibles:
   a. Para agua caliente, +-5ºC
   b. Para agua fría, +-1ºC
   c. Para aire caliente, +-3ºC
   d. Para aire frío, +-1,5ºC
c) Medidas cuantitativas de fluidos. Serán las indicadas en las tablas de características, con una desviación máxima del 10%.
d) Medidas acústicas y de vibración. Permanecerán siempre dentro de los márgenes que según el uso se indican en el RITE.

6.2.12 VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS

Posteriormente a la recepción provisional, y antes de realizar la definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente se realizarán dos veces, una en verano, en condiciones similares a las máximas estivales indicadas en la Memoria, y otra en invierno, con las mínimas consideradas.

Previamente a estas mediciones se notificará a la Dirección de Obra para la realización de las mismas.

6.3 RECEPCIONES DE OBRA

6.3.1 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez realizado el protocolo de entrega del instalador, según las indicaciones de la Dirección de obra, de acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar la documentación siguiente:

a) Copia del certificado de la instalación, presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía.
b) Protocolo de pruebas, Original y copia.
c) Manual de instrucciones. Original y copia, redactados siempre en español.
d) Libro oficial de mantenimiento.
e) Proyecto actualizado. Original y copia, tal y como se describe en la IT.IC. 21.2 y en el apartado del presupuesto denominado suministro de información.
f) Esquemas de principio y control, coloreados y enmarcados, para su ubicación en las salas de máquinas.

g) Cualquier documentación legal u homologación que sea precisa para los equipos.

La Dirección de obra, a la vista de la documentación indicada, emitirá el acta de recepción correspondiente, con las firmas de conformidad del instalador y la Propiedad. Es facultad de la Dirección adjuntar al acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permita la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador, de su corrección en el menor plazo posible.

Desde el momento que la Dirección acepte la recepción provisional, se empezarán a contar los períodos de garantía, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este período es obligación por parte del instalador modificar y reparar cualquier defecto o anomalía, salvo los originados por uso o mantenimiento normales, que se advirtieran. Todo ello sin ningún coste para la propiedad, y realizando las operaciones conforme al programa que se acuerde con éste, para que ello no afecte al uso y explotación del edificio.

6.3.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo de garantía y subsanados todos los defectos advertidos a lo largo del mismo, el instalador notificará a la Propiedad, con quince días de antelación, el cumplimiento de dicho período de garantía. En caso de que la Propiedad no objetara ningún punto pendiente, la Dirección enviará el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no se realizará, y por tanto la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.

7 ELECTRICIDAD. BAJA TENSIÓN

7.1 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

7.1.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

7.1.2 CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

7.1.2.1 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D Φ1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2 verticalmente inclinado 15 º	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D Φ1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente de tubos está inclinado 15 º	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua de lluvia - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	3 2	Protegido contra el agua en forma Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos DΦ1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente de tubos está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm^2.

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D Φ1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

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

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

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

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

7.1.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

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

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

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

7.1.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

7.1.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

7.1.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

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

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

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

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

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

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

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

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

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

7.1.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

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

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

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤16 mm	>16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua		No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama		No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7.1.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

7.1.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

7.1.2.9 NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

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

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

7.1.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

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

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

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

7.1.3 CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por los especificadores del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

7.1.3.1 MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
    - Conductor: de cobre.
    - Formación: unipolares.
    - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
    - Tensión de prueba: 2.500 V.
    - Instalación: bajo tubo.
    - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
    - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
    - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
    - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
    - Tensión de prueba: 4.000 V.
    - Instalación: al aire o en bandeja.
    - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm^2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

7.1.3.2 DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

7.1.3.3 IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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

7.1.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

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

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

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

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

7.1.4 CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

7.1.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

7.1.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

7.1.6.1 CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

7.1.6.2 INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

7.1.6.3 GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

7.1.6.4 FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

7.1.6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

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

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

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

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

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

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia < U$$

donde:

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

7.1.6.6 SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

7.1.6.7 EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

7.1.6.8 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7.1.7 VARIADORES DE FRECUENCIA

Convertidor de CA para HVAC: Siempre listo

De vez en cuando, aparece un producto que sobrepasa todas las expectativas. El convertidor de para HVAC es uno de esos productos. Este convertidor de CA, el primero indicado para el sector de HVAC, ha superado las 300 000 unidades instaladas con éxito a nivel mundial. El convertidor para HVAC de es un producto que no ha sufrido fallo alguno de funcionamiento o entrega, por lo que ha recibido todo tipo de galardones en países como Italia o EE. UU. por su inigualable diseño.

¿Quizás se deba a la sencilla interfaz de usuario? Su diseño combina la simplicidad y el manejo intuitivo de un teléfono móvil. La puesta en marcha del convertidor no puede ser más sencilla. O quizás se deba a las macros integradas, de fábrica, para las aplicaciones más comunes. De esta forma, en apenas segundos es posible seleccionar cualquier aplicación.

El convertidor está programado con varias aplicaciones para HVAC, como por ejemplo ventiladores de alimentación y retorno, ventiladores en torres de refrigeración, bombas de refuerzo y condensadores. Cuando decimos que el panel de control para HVAC es inteligente, significa que es capaz de proporcionar en todo momento instrucciones claras y concisas al usuario.

Las emisiones de armónicos y de RFI son una de las principales preocupaciones en las instalaciones para HVAC. El convertidor para HVAC de cumple todos los exigentes requisitos de compatibilidad electromagnética. Una reactancia de autoinductancia variable reduce las emisiones de armónicos hasta en un 25%.

Menos emisiones de dióxido de carbono gracias a la mejora de la eficiencia energética

Una de las grandes ventajas de utilizar un convertidor para aplicaciones HVAC de es el ahorro de energía que se consigue en comparación con los motores de velocidad fija o los métodos convencionales de control del flujo. En lugar de tener un motor eléctrico funcionando de forma continuada a máxima velocidad, un convertidor de CA hace posible que el usuario pueda ajustar la velocidad del motor a la demanda en cada momento.

En aplicaciones HVAC, la mayoría de las cuales son bombas o ventiladores, los convertidores de CA reducen la factura eléctrica hasta en un 80%. es uno de los líderes mundiales en la consultoría de ahorro energético relacionado con el sector de HVAC.

ofrece auditorías energéticas, así como diferentes herramientas de ahorro energético y cálculo integradas en los convertidores. A través de dichas auditorías es posible determinar rápidamente cómo y cuánta energía se ahorraría. Con una reducción en la velocidad del motor de tan sólo el 20%, el ahorro de energía puede llegar incluso al 50%. Además, los convertidores para HVAC de ofrecen un retorno de la inversión en apenas unos meses gracias al simple ahorro de energía.

Durante más de 30 años, ha vendido millones de convertidores de CA en todo el mundo, que en conjunto han reducido el consumo eléctrico en aproximadamente 140 TWh (140 000 000 000 kWh) al año, cifra equivalente al consumo medio anual de electricidad de más de 36 millones de hogares europeos. Esto corresponde a una reducción media en las emisiones de CO_2 de más de 70 millones de toneladas al año.

Una norma limpia que lucha contra la electricidad sucia - IEC/EN 61000-3-12

El convertidor para HVAC de cumple la norma IEC/EN 61000-3-12 y va acompañado de una declaración de conformidad por escrito del fabricante. Esto significa seguridad y simplicidad para los ingenieros de control y los responsables de las instalaciones.

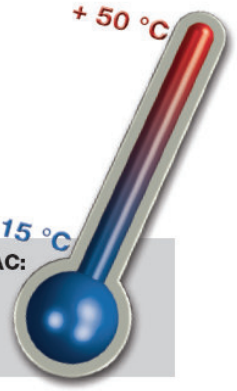
Esta nueva norma europea establece límites estrictos para las corrientes de armónicos provocadas por los productos conectados a la red eléctrica.

Las corrientes de armónicos son una forma de contaminación en la red eléctrica. Los armónicos pueden ocasionar diversos efectos indeseados: luces que parpadean, ordenadores que se cuelgan o equipos eléctricos que sufren sobrecalentamiento.



Temperatura ambiente de hasta 50 °C todos los días del año

La temperatura ambiente afecta al rendimiento de salida de todo convertidor. Cuanto más calor hay en el exterior (o dentro del armario en que se ha instalado el convertidor), menos intensidad es capaz de canalizar el convertidor. Esto significa que el diseñador debe seleccionar el convertidor en función de la temperatura máxima posible.



Beneficios del convertidor estándar de para HVAC:

- Valores de intensidad de salida disponibles en un formato sencillo a diferentes temperaturas ambiente
- Valores de intensidad de salida idénticos para las unidades IP21 e IP54



"Trabajamos con convertidores de y los tenemos funcionando en más de 3 000 edificios. Su simplicidad y fiabilidad me permiten concentrarme en mi trabajo sin tener que preocuparme por la instalación HVAC."

"Cuando llamo a sé que me dan la respuesta adecuada."

"Con las herramientas de ahorro de energía de puedo demostrar que el dinero ahorrado contribuye a justificar la inversión. Algunos prefieren la idea general de ahorrar energía, otros optan por centrarse en el más mínimo detalle. Las dos opciones son posibles con el convertidor para HVAC de "

"No tengo que buscar componentes externos como temporizadores y reguladores PID y preocuparme por su compatibilidad."

"El convertidor para HVAC de actúa precisamente como lo han diseñado; cuando el edificio se calienta, el convertidor aporta una circulación de aire adecuada."

"La documentación del convertidor para HVAC de es sencilla y fácil de entender. Por vez primera en mucho tiempo, nuestro personal en el emplazamiento ha dejado de llamarme por teléfono."

"Una vez que el convertidor para HVAC de está instalado, ya no vuelvo a oír hablar de él."

"La función de conmutación es una herramienta indispensable que minimiza el número de componentes y facilita mi trabajo."

Ventaja de serie:

Olvídese de los problemas
- Filtros EMC para edificios, clase C2 (1er entorno).
- Cumple la norma sobre armónicos EN 61000-3-12 en vigor actualmente.
- Tarjetas electrónicas barnizadas que aguantan toda la vida útil del convertidor.
- Despliega toda la potencia del motor (kW) a 50 °C.

Todos los elementos van acompañados de una declaración de conformidad por escrito del fabricante.

Calendario y reloj en tiempo real
La función integrada de calendario y reloj en tiempo real proporciona indicaciones de fecha y hora en tiempo real sobre los eventos del convertidor. La información se muestra con claridad en el panel de control. La función de calendario y reloj permite el uso de temporizadores. Además, resulta muy sencillo seleccionar los periodos de ahorro diurno de energía en función de las diferentes zonas horarias.



IP21

Temporizadores integrados
Los circuitos externos del temporizador son cosa del pasado; los temporizadores integrados, que utilizan el reloj en tiempo real, permiten arrancar y detener el convertidor o cambiar su velocidad en función de si es de día o de noche. Las salidas de relé pueden controlarse mediante temporizadores, y así gestionar cualquier equipo auxiliar en el propio emplazamiento.

Temperatura ambiente de hasta 50 °C todo los días del año

BACnet MS/TP, N2, FLN y Modbus integrados en el sistema
Los protocolos de comunicación más comunes utilizados para HVAC están integrados en el convertidor, lo que garantiza que usted pueda utilizarlos cuando los necesite. ha instalado decenas de miles de convertidores con comunicación serie para tareas de automatización de edificios, entre las que se incluyen más de 20 000 instalaciones con BACnet.



Tranquilidad

Hace su vida más cómoda
- Panel de control multilingüe con botón AYUDA.
- 14 macros de aplicación para HVAC preprogramadas y seleccionables sin necesidad de programación.
- Con cada convertidor se suministra un manual de usuario impreso.
- Pueden utilizarse microinterruptores automáticos en lugar de fusibles.

Reactancias de autoinductancia variable: hasta un 25% menos de armónicos
La reactancia de autoinductancia variable de permite que los convertidores estándar de para HVAC produzcan un 25% menos de armónicos con cargas parciales, en contraste con una reactancia convencional del mismo tamaño.

Gran variedad de asistentes interactivos
- Arranque
- PID
- Funciones del temporizador
- Comunicación serie

Y otros muchos más.





IP54

Interruptor principal como opción para seguridad local
Solución de desconexión específica integrada en el convertidor para
- una instalación sencilla
- una mayor facilidad de mantenimiento
- ahorro de espacio

Asistente de arranque interactivo
El asistente para el arranque muestra cómo utilizar los controles PID y los temporizadores, y cómo configurar las comunicaciones serie.

Software HVAC a su medida
El convertidor estándar de para HVAC ofrece una solución integral gracias a su configuración a medida, lo que le ahorrará tiempo y dinero. Por ejemplo, los valores reales del proceso, como las señales de presión diferencial, pueden ser procesadas por el propio convertidor de frecuencia y visualizarse en unidades de ingeniería como bar, l/s y °C.

"Una gran característica es el asistente para el arranque. Me guía por la rutina de arranque del convertidor rápida y fácilmente, y me permite asignar la tarea a una persona menos experimentada."

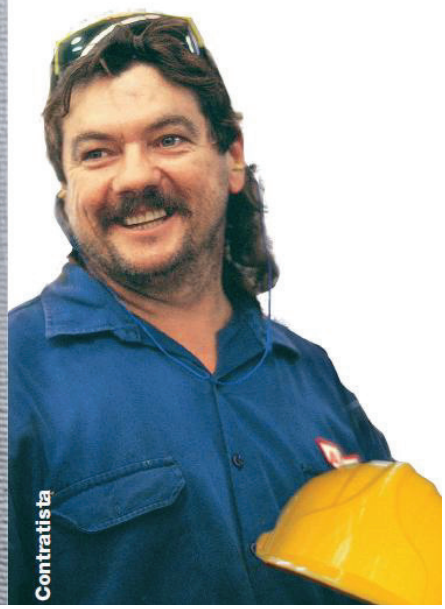
"El convertidor HVAC habla mi idioma. ¡Incluso utiliza frases completas! Ahorro tiempo y dinero."

"Gracias a su diseño inteligente, los cables de alimentación y control son muy fáciles de conectar."

"El convertidor HVAC tiene integradas todas las funciones que necesito. Por eso no tengo que verificar el pedido para ver si se han incluido todos los accesorios. Es algo de lo que ya no tengo que preocuparme."

"Con la función de temporizador, puedo dejar que la automatización del Sistema de gestión de edificios (BMS) asuma todo el control en tareas menores."

"La garantía de no tiene letra pequeña, y actúa en consecuencia: no te avasallan a preguntas, con lo que el papeleo se reduce al mínimo."



Contratista

"Gracias a que las reactancias de autoinductancia variable se encargan de los armónicos, sólo pago por la electricidad que produce, y no por la que sólo produce pérdidas."

"La capacidad de ahorro energético del convertidor para HVAC permite recuperar la inversión en menos de dos años. A partir de entonces, el convertidor me reporta unos beneficios que se reflejan en mi balance. Al utilizar la herramienta de acceso remoto y diagnóstico de obtengo datos en tiempo real del ahorro de energía."

"Mi sistema aporta el rendimiento que necesito, cuando lo necesito y, sobre todo, cuando hace calor fuera."

"La reacción al cambio de la carga es rápida y sólo pago por la capacidad máxima cuando es necesaria."

"Me encanta el botón de ayuda. Lo llamo el botón del pánico: siempre está ahí para orientarnos."

"¡El silencio del convertidor HVAC para es música para mis oídos!"

"El funcionamiento sin disparos es otra gran característica: elimina los disparos ocasionados por mi personal de mantenimiento."

"En caso de una situación de alarma o fallo, el asistente de diagnóstico me comunica inmediatamente qué debo hacer en un lenguaje comprensible."

"Gracias a los buses de campo integrados insertables, dispongo de flexibilidad con vistas a mis necesidades futuras de automatización".

"El asistente de mantenimiento es otra gran función del convertidor para HVAC de . Ya no tengo que preocuparme del servicio en el equipo; el convertidor me comunica cuándo es necesario realizar el mantenimiento."

 seguirá presente dentro de 10 años, y durante largo tiempo. Ésta es la mejor garantía que pueden darme."



Ventaja de serie:

Asistencia interactiva de mantenimiento
La programación del mantenimiento ya no supondrá un quebradero de cabeza. El convertidor para HVAC de avisa del momento en que requiere mantenimiento en función de las necesidades del cliente.

Asistente interactivo de diagnóstico
En caso de que se produzca alguna avería, el asistente de diagnóstico le comunica en un lenguaje sencillo las posibles causas y sus correspondientes soluciones.

Registrador de fallos
El registrador de fallos del convertidor para HVAC es especialmente útil para el seguimiento de fallos del convertidor gracias al uso del reloj en tiempo real.
Además de registrar la fecha y la hora, el registrador también obtiene una instantánea de 7 valores de diagnóstico, entre ellos la velocidad del motor y la intensidad de salida. De esta forma, usted sabe lo que sucedió y cuándo.



Herramientas para
- calcular el ahorro de energía y el periodo de recuperación de la inversión
- la puesta en servicio
- diagnóstico y acceso remoto

Disminución del ruido
El funcionamiento inteligente del software minimiza los niveles del ruido audible.

Panel de control a medida para aplicaciones HVAC

- Los asistentes interactivos informan sobre el uso de los PID (incl. el cálculo del caudal de aire), temporizadores y buses de campo, y facilitan la puesta en servicio
- El botón AYUDA siempre está disponible
- Subida y bajada de datos con los parámetros desde un convertidor a otro
- Muy sencillo de desmontar manualmente (IP21 e IP54)
- Reloj en tiempo real integrado
- 16 idiomas disponibles en un mismo panel, entre los que se incluyen el ruso, el turco, el checo, el polaco y el chino

Tranquilidad

Montaje con bridas
El convertidor para HVAC puede montarse con bridas en el lateral de un conducto de aire o integrarse con una unidad de tratamiento de aire (AHU, por sus siglas en inglés). Al situar el disipador del convertidor para HVAC en el flujo de aire, se obtiene refrigeración adicional de manera eficiente.

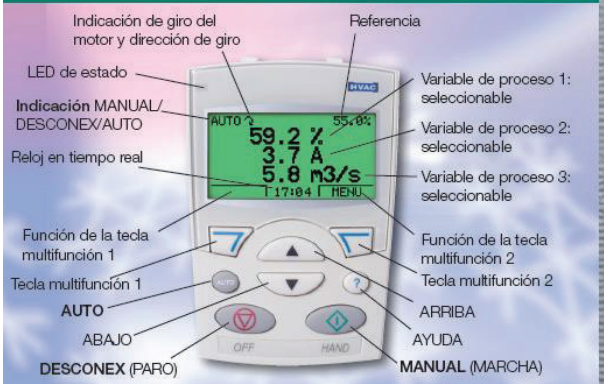
Optimización de flujo
Con esta optimización, la magnitud del flujo varía según la carga real. De esta forma se reduce el consumo de energía y los niveles de ruido. El modo de funcionamiento silencioso reduce todavía más el ruido en aplicaciones domésticas.

Dos reguladores PID como estándar
El convertidor para HVAC dispone de dos reguladores PID independientes integrados. Un ejemplo: un regulador PID trabaja con el convertidor de frecuencia para mantener la presión estática del conducto. Al mismo tiempo, el otro regulador PID puede utilizarse para controlar un dispositivo externo independiente, como puede ser una válvula de agua refrigerada. Por supuesto, todo ello puede supervisarse y controlarse a través de comunicaciones serie.



Montaje contiguo
El convertidor de para HVAC está especialmente diseñado para su instalación dentro de armarios: no es necesario que haya espacio entre las unidades, ya sean IP21 o IP54, incluso con las carcasas colocadas.

Protección del motor con PTC o con PT 100



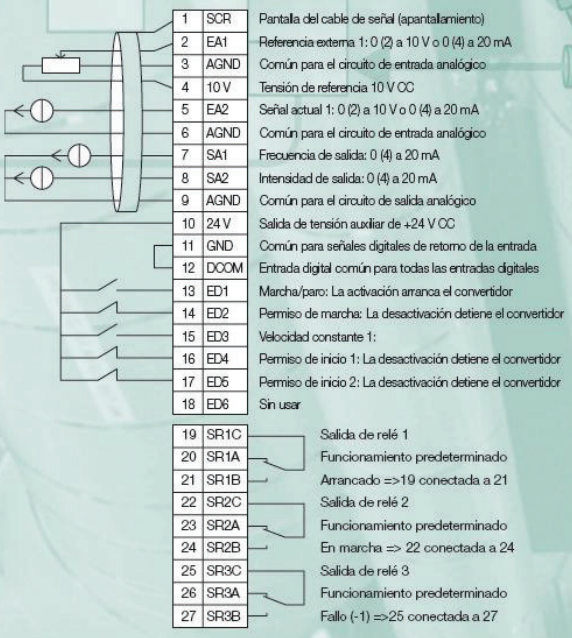
Opciones



- Módulo de ampliación de relés para tres salidas adicionales (el módulo se instala bajo la cubierta del convertidor).
- Router BACnet/IP, adaptador LonWorks (certificado por LonMark) u otro módulo opcional. Los módulos se instalan bajo la cubierta del convertidor.
- Kit de montaje del panel de control para su montaje en la puerta del armario.
- Para los filtros de salida, póngase en contacto con
- Módulo externo para acceso remoto y diagnóstico.

Entradas y salidas

El diagrama siguiente muestra las entradas y salidas del convertidor para HVAC. Las conexiones de muestreo son idóneas para diversas aplicaciones HVAC como ventiladores de alimentación y retorno, condensadores y bombas de refuerzo.



1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
2	EA1	Referencia externa 1: 0 (2) a 10 V o 0 (4) a 20 mA
3	AGND	Común para el circuito de entrada analógico
4	10 V	Tensión de referencia 10 V CC
5	EA2	Señal actual 1: 0 (2) a 10 V o 0 (4) a 20 mA
6	AGND	Común para el circuito de entrada analógico
7	SA1	Frecuencia de salida: 0 (4) a 20 mA
8	SA2	Intensidad de salida: 0 (4) a 20 mA
9	AGND	Común para el circuito de salida analógico
10	24 V	Salida de tensión auxiliar de +24 V CC
11	GND	Común para señales digitales de retorno de la entrada
12	DCOM	Entrada digital común para todas las entradas digitales
13	ED1	Marcha/paro: La activación arranca el convertidor
14	ED2	Permiso de marcha: La desactivación detiene el convertidor
15	ED3	Velocidad constante 1:
16	ED4	Permiso de inicio 1: La desactivación detiene el convertidor
17	ED5	Permiso de inicio 2: La desactivación detiene el convertidor
18	ED6	Sin usar
19	SR1C	Salida de relé 1
20	SR1A	Funcionamiento predeterminado
21	SR1B	Arrancado =>19 conectada a 21
22	SR2C	Salida de relé 2
23	SR2A	Funcionamiento predeterminado
24	SR2B	En marcha => 22 conectada a 24
25	SR3C	Salida de relé 3
26	SR3A	Funcionamiento predeterminado
27	SR3B	Fallo (-1) =>25 conectada a 27

- Todas las entradas y salidas están protegidas contra cortocircuitos.
- Todos los conectores están numerados individualmente, lo que reduce las posibles causas de confusión y errores.

Datos técnicos y tipos

Especificaciones técnicas

Conexión a la red

Rango de potencia y tensión	trifásica, 380 a 480 V, +10/-15% (0,75 a 355 kW) trifásica, 208 a 240 V, +10/-15% (0,75 a 75 kW) monofásica, 208 a 240 V, +10/-15% (derrateo del 50%) identificación automática de la línea de entrada
Frecuencia	48 a 63 Hz
Factor de potencia	0,98

Conexión del motor

Tensión	trifásica de 0 a U_N
Frecuencia	0 a 500 Hz
Intensidades nominales (para IP21 e IP54)	Intensidad con una temperatura ambiente de entre -15 y +40 °C: intensidad nominal de salida (I_{2N}), sin necesidad de derrateo Intensidad con una temperatura ambiente de entre +40 y +50 °C: derrateo de menos de un 1%/ °C por encima de 40 °C
Frecuencia de conmutación	seleccionable 0,75 a 37 kW: 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz o 12 kHz 45 a 110 kW: 1 kHz, 4 kHz o 8 kHz 132 a 355 kW: 1 kHz o 4 kHz

Límites ambientales

Temperatura ambiente Transporte y almacenamiento Funcionamiento	 -40 a 70 °C -15 a 50 °C (no se permite la congelación)
Altitud Intensidad de salida Humedad relativa	 la intensidad nominal disponible entre 0 y 1000 m, se reduce un 1% por cada 100 m entre 1000 y 2000 m; entre 2000 y 4000 m, le rogamos consulte a inferior al 95% (sin condensación)
Clases de protección	IP21 o IP54 IP 21 para uds. montadas en pared y autoportantes IP 54 para unidades montadas en pared

Entradas y salidas

2 entradas analógicas Señal de tensión Señal de intensidad Valor de ref. del potenciómetro	seleccionables para intensidad y tensión 0 (2) a 10 V, R_n > 312 kΩ sin diferencial 0 (4) a 20 mA, R_n = 100 Ω sin diferencial 10 V ±2% máx. 10 mA, R < 10 kΩ
2 salidas analógicas Tensión auxiliar interna	0 (4) a 20 mA, carga< 500 Ω 24 V CC ±10%, máx. 250 mA
6 entradas digitales	de 12 a 24 V CC con alimentación interna o externa
3 salidas de relé	tensión de conmutación máx 250 V AC / 30 V CC intensidad continua máxima 2 A rms
PTC y PT 100	cualquiera de las 6 entradas digitales o entradas analógicas puede configurarse para PTC ambas salidas analógicas pueden utilizarse para alimentar el sensor PT 100.
Comunicación	protocolos como estándar (RS 485): BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2 y FLN disponible como opciones suplementarias: router BACnet/IP, LonWorks, Ethernet etc. disponible como opción externa: módulo de diagnóstico y acceso remoto

Funciones de protección

	regulador de sobretensión regulador de subtensión supervisión de fugas a tierra protección contra cortocircuitos del motor supervisión de interruptores de entrada y salida protección contra sobrecorriente detección de pérdida de fase (motor y línea) supervisión de baja carga (también puede utilizarse la detección de correas sueltas) protección de sobrecarga protección contra bloqueo del motor

Cumplimiento de normativas del producto

Armónicos	IEC/EN 61000-3-12
Normas y directivas	Directiva Europea sobre la Baja Tensión 73/23/CEE, con suplementos Directiva Maquinas 98/37/CE Directiva Europea EMC 89/336/CEE, con suplementos Sistema de control de calidad ISO 9001 y sistema de gestión medioambiental ISO 14001 Certificaciones CE, UL, cUL, y GOST R Aislamiento galvánico de conformidad con PELV RoHS (Restricción de sustancias peligrosas)
EMC (según la norma EN61800-3)	Clase C2 (distribución restringida del 1er entorno) como estándar

Especificaciones, tipos y tensiones

P_N kW	I_{2N} A	Tamaño de bastidor	Código de tipo (código de pedido)
U_N = 380 a 480 V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V) Se incluye el panel de control para HVAC y el filtro EMC.			
0,75	2,4	R1	
1,1	3,3	R1	
1,5	4,1	R1	
2,2	5,4	R1	
3	6,9	R1	
4	8,8	R1	
5,5	11,9	R1	
7,5	15,4	R2	
11	23	R2	
15	31	R3	
18,5	38	R3	
22	45	R3	
30	59	R4	
37	72	R4	
45	87	R4	
55	125	R5	
75	157	R6	
90	180	R6	
110	205	R6	
132	246	R6*	
160	290	R6*	
200	368	R8	
250	486	R8	
280	526	R8	
315	602	R8	
355	645	R8	

I_{2N} = intensidad nominal de salida 1,1 x I_{2N} se permite una sobrecarga durante 1 minuto cada 10 minutos a lo largo de todo el intervalo de velocidad.
P_N = potencia típica del motor
El convertidor estándar para HVAC de puede generar P_N de forma continua a una temperatura ambiente de 50 °C.
U_N = tensión nominal de alimentación

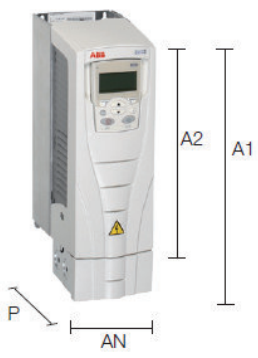
Dimensiones y pesos
Unidades montadas en pared

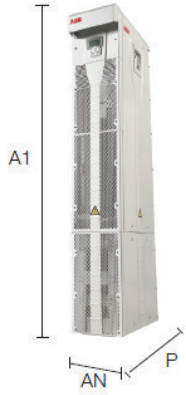
Tamaño de bastidor	Dimensiones y pesos								
	IP21 / UL tipo 1					IP54 / UL tipo 12			
	A1 mm	A2 mm	AN mm	P mm	Peso kg	A mm	AN mm	P mm	Peso kg
R1	369	330	125	212	6,5	449	213	234	8,2
R2	469	430	125	222	9	549	213	245	11,2
R3	583	490	203	231	16	611	257	253	18,5
R4	689	596	203	262	24	742	257	284	26,5
R5	739	602	265	286	34	776	369	309	38,5
R6	880	700	302	400	69	924	410	423	80
R6*	986	700	302	400	73	1119	410	423	84

Unidades autoportantes

R8	2024	N/P	347	617	230

N/P = no procede





A1 = altura incluyendo caja de conexiones de los cables
A2 = altura sin caja de conexiones de cables
AN = anchura
P = profundidad

7.1.8 RECEPTORES DE ALUMBRADO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.1.9 RECEPTORES A MOTOR

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

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

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

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

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

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

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2
Más de 15 kW:	1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

7.1.10 PUESTAS A TIERRA

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

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

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

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

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

7.1.10.1 UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra.

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

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

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

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

Conductores de tierra.

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

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

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

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

Bornes de puesta a tierra.

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

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.

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

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

Conductores de protección.

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

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

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf <16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

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

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

Como conductores de protección pueden utilizarse:

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

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

7.1.11 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La apartamento se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

7.1.12 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

7.1.13 SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

7.1.14 LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

7.1.15 MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación

nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

7.1.16 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

8 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para la Dirección Facultativa de la instalación, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación.

Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación.

9 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo, o habiendo sido estos convenientemente subsanados, la recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva, sin realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la Propiedad o Dirección Facultativa haya sido cursado aviso en contra antes de finalizar el período de garantía establecido.

10 GRÁFICOS, PLANOS DE OBRA E INSTRUCCIONES

El contratista introducirá en los planos, esquemas y gráficos de este proyecto todas las modificaciones que se realicen durante la obra.

Debe tenerse bien presente que las únicas modificaciones que podrá haber en la obra serán las que ordene y apruebe la Dirección de Obra.

El contratista deberá realizar los planos adicionales necesarios a juicio de la Dirección, para completar los planos de obra acabada, debiendo entregar un reproducible de cada uno manteniendo el mismo formato y sello del proyecto.

El contratista, de acuerdo con la marca y modelo de los equipos y materiales utilizados, deberá completar los gráficos y/o esquemas funcionales de este proyecto, introduciendo una nomenclatura de identificación de todos los equipos, válvulas, controles, etc. y, con la aprobación de la Dirección, colocará estos esquemas y/o diagramas en lugar bien visible de la Sala de Máquinas, protegidos con marco y cristal o debidamente plastificados.

En todos los equipos, válvulas, controles, etc., se fijarán sólidamente mediante remaches, cadenillas, etc., etiquetas metálicas con la identificación grabada correspondiente a la que aparece en los gráficos y/o esquemas.

El contratista reunirá todas y cada una de las instrucciones de servicio y mantenimiento de cada fabricante de los equipos y materiales instalados, debiendo entregar dos ejemplares de cada uno al finalizar la obra. Asimismo, preparará unas instrucciones de servicio y funcionamiento del conjunto del que se deberá entregar también dos ejemplares.

El contratista se compromete a adiestrar al personal para manejar la instalación, adiestramiento que se realizará durante la construcción y 15 días después de finalizada la misma.

11 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

12 MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales que aquellas instalaciones y obras auxiliares que local o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

13 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

14 DESARROLLO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la documentación prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con los Instaladores, éstos deberán entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato. El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización. El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.
El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

15 PLANOS DE MONTAJE

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra. El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

16 REPLANTEO

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

De la comprobación de replanteo se levantará un Acta que reflejará:

- La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.

- Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- Modelo uniforme de certificación aceptada por la Propiedad.
- Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

17 INSPECCIONES

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

18 SUMINISTROS AUXILIARES

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

19 PERSONAL EN LA OBRA

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

20 SUBCONTRATISTAS

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

21 GARANTÍAS

El plazo de garantía comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario. Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista. Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo al fondo de garantía.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.
Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las medidas de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones de la Dirección Facultativa y estarán sometidas en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación de la Dirección Facultativa. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades para poder examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta.

22 PERMISOS (POR CUENTA DEL CONTRATISTA)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto de Pliego.

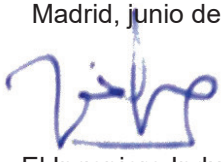
Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los certificados finales de obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP), que consta de ciento dos (102) páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y elIngeniero.

La Propiedad

Madrid, junio de 2025



El Ingeniero Industrial

Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.
Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.

Colegiado del ICAI nº 2.788
D. Julio Cano Guillamón.

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad.
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 5

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

ÍNDICE

5.1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

5.3 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

5.4 CUADRO DE MANO DE OBRA

5.5 CUADRO DE MAQUINARIA

5-6 CUADO DE MATERIALES

5.7 CUADRO DE PRECIOS 1

5.8 CUADRO DE PRECIOS 2

Mediciones y Presupuesto

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Capítulo nº 1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1 M **DESMONTAJE Y RECOLOCACIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN/HUMOS A MANO**

Desmontaje de conductos de ventilación o de humos, de cualquier tipo, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores, etc., y recolocación en otro lugar, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud realmente ejecutada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1		45,000			45,000	
Sala 2		35,000			35,000	
					80,000	80,000
		Total m :	**80,000**	**24,70 €**		**1.976,00 €**

1.2 U **DESMONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF**

Desmontaje de unidad Condensadora de climatización, por medios manuales, incluso desconexión frigorífica y eléctrica, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	2				2,000	
Sala 2	1				1,000	
					3,000	3,000
		Total u :	**3,000**	**451,72 €**		**1.355,16 €**

1.3 U **DESMONTAJE INST. ELÉCTRICA BAJA CADA 100 M2**

Desmontaje de red de instalación eléctrica con grado de complejidad baja, con levantado y/o recuperación de elementos si procede, como cableados, tubos, cajas, mecanismos, para una superficie de abastecimiento de hasta 100 m2; incluyendo, retirada de escombros y carga, para posterior tratamiento o desecho, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. Conforme a NTE ADD-1. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	
Sala 2	1				1,000	
					2,000	2,000
		Total u :	**2,000**	**163,97 €**		**327,94 €**

1.4 U **DESMONTAJE UNIDADES VENTILACIÓN**

Desmontaje de unidades de ventilación (ventiladores, recuperadores de calor, etc), por medios manuales, incluso desconexión eléctrica, acopio en lugar habilitado para tal fin, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1 (2 rec+1 ext)	3				3,000	
Sala 2 (1 rec+2 ext)	3				3,000	
					6,000	6,000
		Total u :	**6,000**	**137,36 €**		**824,16 €**

1.5 U **DESMONTAJE ELEMENTOS DE EXTINCIÓN/DETECCIÓN**

Desmontaje de elementos de extinción / detección (extintores, detectores, pulsadores, sirenas, módulos de control y maniobra, etc), por medios manuales, incluso desconexión eléctrica, acopio en lugar habilitado para tal fin, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	7				7,000	
Sala 2	5				5,000	

Capítulo nº 1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				12,000	12,000
		Total u :	**12,000**	**23,82 €**	**285,84 €**

1.6 M2 **DEMOLICIÓN SOLERAS H.A. <15 CM C/COMPRESOR**

Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición de superficie realmente ejecutada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	21				21,000	
					21,000	21,000
		Total m2 :	**21,000**	**21,76 €**		**456,96 €**

1.7 M2 **MORTERO AUTONIVELANTE PARA REGULARIZACIÓN DE SOLERA EXISTENTE.**

Mortero autonivelante de endurecimiento ultrarrápido sobre forjados, soleras o pavimentos cerámicos para posterior colocación de suelo flotante. Previa limpieza manual o mecánica de todo resto de material perjudicial, hasta obtener un soporte perfectamente limpio seco y sin restos de polvo, grasas o desencofrantes. Aplicación para corrección de desniveles entre 1 y 10 mm con llana metálica. Para un espesor medio de 10 mm. y un rendimiento de 8 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	21				21,000	
					21,000	21,000
		Total m2 :	**21,000**	**17,62 €**		**370,02 €**

Parcial nº 1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS : **5.596,08 €**

Capítulo nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1 M2 **SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/XC2 O XC3 #150X150X6 MM VERT. MANUAL E=10 CM**

Solera de hormigón HA-25/B/20/XC2 o XC3, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación; con un espesor medio de 10 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #150x150x6 mm. Totalmente realizada; i/p.p. de vertido por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según Código Estructural y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	20,83				20,830	
Sala 2	10,27				10,270	
					31,100	31,100
		Total m2 :	**31,100**	**16,68 €**		**518,75 €**

2.2 M2 **AISLAMIENTO MW 40 MM BAJO SOLERA**

Suministro y colocación de aislamiento acústico a ruido de impacto y térmico en suelo flotante, formado por panel rígido de lana de roca no revestido de 40 mm de espesor y film de polietileno de 0,2 mm de espesor, para colocación bajo solera de hormigón o capa de mortero con suficiente rigidez. Resistencia térmica 0,95 m²K/W. Rigidez dinámica 10 MN/m2 según UNE-EN 29052-1:1994. Compresibilidad (c) 5 mm según UNE-EN 12431:2013. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Incluso p.p. de preparación del soporte existente, que debe estar limpio y totalmente seco, colocación de bandas perimetrales y en elementos pasantes, para conseguir una total desolidarización de la capa posterior, colocación de los paneles dejando las juntas cerradas y el film solapando al menos 15 cm o sellando las juntas con cinta. Según CTE DB-HR. Medida toda la superficie a ejecutar. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	20,83				20,830	
Sala 2	10,27				10,270	
					31,100	31,100
		Total m2 :	**31,100**	**18,92 €**		**588,41 €**

2.3 M2 **AISLAMIENTO TÉRMICO MW 45 MM**

Aislamiento térmico con paneles de lana mineral no hidrófila y sin recubrimiento de 45 mm de espesor, según UNE-EN 13162:2013+A1:2015, con una conductividad térmica de 0,035 W/(mK) y euroclase de reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Ejecutado conforme CTE DB-HE. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	72				72,000	
Sala 2	62,97				62,970	
					134,970	134,970
		Total m2 :	**134,970**	**7,28 €**		**982,58 €**

2.4 M2 **AISLAMIENTO FALSO TECHO MW 65 MM**

Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de lana mineral sobre falsos techos, en rollos, de 65 mm de espesor. Resistencia térmica 1,85 m2K/W, conductividad térmica 0,035 W/(m.K), según UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Absorción acústica 0,85 según UNE-EN ISO 354:2004. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Incluso p.p. de cortes. Medida toda la superficie a ejecutar. Conforme a CTE DB-HE. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	20,83				20,830	
Sala 2	10,27				10,270	
					31,100	31,100
		Total m2 :	**31,100**	**8,61 €**		**267,77 €**

Capítulo nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.5 M2 **TRASDOS. AUTOPORT. PANELES PYL ARRIOST. 15+15 C/400 MM**

Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por:

- 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor.
- 1 placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor

Ambas placas unidas mediante aditivo sellante para aislamiento acústico-antivibratorio y atornilladas a una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Compatible con particiones P4.1 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	100,54				100,540	
Sala 2	62,97				62,970	
					163,510	163,510
		Total m2 :	**163,510**	**47,14 €**		**7.707,86 €**

2.6 M2 **AISLANTE ACÚSTICO LÁMINA POLÍMEROS 18 MM**

Suministro y colocación de compuesto aislante constituido por una lámina base de polímeros conjuntamente con un estrato de material
poroso a base de fibras de textiles para aislamiento acústico a ruido de impacto y térmico en suelo flotante, de las siguientes características:

- Composición aislante: Lámina a base de polímeros.
- Composición absorbente: Taca de 56 Kg/m³.
- Conductividad térmica: 0,033 Kcal/(m*h*ºC)
- Dimensiones: Rollos de 5.000 x 1.000 mm.
- Espesor: 18 mm.
- Peso: 5 Kg/m².
- Reacción al fuego: B s1 d0 en trasdosado AI-TD23 (con PKB-2 en cámara de aire) según AITEX Expte. Nº 08AN0312.

Incluso p.p. de preparación del soporte existente, que debe estar limpio y totalmente seco, colocación de bandas perimetrales y en elementos pasantes, para conseguir una total desolidarización de la capa posterior con paredes y soleras, colocación de los paneles dejando las juntas cerradas y el film solapando al menos 15 cm o sellando las juntas con cinta. Según CTE DB-HR. Medida toda la superficie a ejecutar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	107,48				107,480	
Sala 2	71,28				71,280	
					178,760	178,760
		Total m2 :	**178,760**	**18,14 €**		**3.242,71 €**

2.7 U **TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 2250X350 MM**

Toma de Aire Acústica con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruido de 2250x350 mm, de las siguientes características técnicas y constructivas:

- Lamas aerodinámicas, separación entre lamas de 150 mm.
- Carcasa taladrada para instalación en pared.
- Material atenuante con relleno de fibra de vidrio, envolvente de chapa de acero perforada.
- Malla antipájaros de acero galvanizado dimensiones 12×12×1 mm.
- Carcasa y lamas de chapa de acero galvanizado.
- Chapa de acero galvanizado para contención del material aislante.
- Material aislante de lana mineral resistente al fuego clase A1, no inflamable, en cumplimiento con EN 13501.

incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Sala 1		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total u :	**1,000**	**4.303,29 €**	**4.303,29 €**

2.8 U **TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 700X1800 MM**

Toma de Aire Acústica con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruido de 700x1800 mm, de las siguientes características técnicas y constructivas:

- Lamas aerodinámicas, separación entre lamas de 150 mm.
- Carcasa taladrada para instalación en pared.
- Material atenuante con relleno de fibra de vidrio, envolvente de chapa de acero perforada.
- Malla antipájaros de acero galvanizado dimensiones 12×12×1 mm.
- Carcasa y lamas de chapa de acero galvanizado.
- Chapa de acero galvanizado para contención del material aislante.
- Material aislante de lana mineral resistente al fuego clase A1, no inflamable, en cumplimiento con EN 13501.

incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	3				3,000	
					3,000	3,000
		Total u :	**3,000**	**2.300,97 €**		**6.902,91 €**

2.9 U **SILENCIADOR ACÚSTICO MULTIBAFLE 1200X600X1000 MM**

Silenciador acústico multibafle, fabricado en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y núcleo de materiales fonoabsorbentes de altas prestaciones con velo de vidrio protector. Dimensiones exteriores 1200x600x1000 mm (ancho x alto x fondo). Todo el conjunto será resistente a la oxidación y presentara un comportamiento M0 contra el fuego. I/p.p. medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HR y materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. De las siguientes características:

- Caudal: 4.500 m3/h
- Velocidad paso: 7 m/s
- Pérdida de carga: 7 mm cda
- Dimensiones AnchoxAlto: 1.200x600 mm
- Longitud: 1.000 mm
- Pérdida de inserción en conducto sin flujo: 29 dB(A)
- Envolvente: chapa galvanizada de 1,2 mm.
- Marco perimetral: junta METU de 30 mm de altura.
- Celdillas: chapa galvanizada de 0,8 mm, con acabado plano en ambos extremos.
- Material absorbente: lana de roca de 50 Kg/m³, con velo negro de protección.
- Ancho celdillas: 150 mm.
- Ancho canales intermedios paso de aire: 50.
- Ancho canales laterales: 25 mm.
- Temperatura máxima de uso: 200 °C.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total u :	**1,000**	**1.305,16 €**		**1.305,16 €**

2.10 U **PUERTA ACÚSTICA METÁLICA 50 DB HOJA 1000X2030 MM**

Puerta acústica metálica de una hoja, de dimensiones: 1000 mm de ancho y 2030 mm de alto. Hojas fabricadas con estructura de tubo interior de acero y paneles de chapa con núcleo de material fonoabsorbente. Con aislamiento acústico de 50 dB. Sistema de doble burlete perimetral con cierre de alta presión en acabado epoxi. Conjunto con acabado imprimado, lista para revestir o pintar. Totalmente instalada; i/p.p. de cerradura, maneta, engrase y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HR y DB-SUA, ejecución según NTE-FCA y materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	

(Continúa...)

Capítulo nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.10	U	PUERTA ACÚSTICA METÁLICA 50 dB HOJA 1000x2030 mm			(Continuación...)
Sala 2		1		1,000	
				2,000	2,000
		Total u :	**2,000**	**1.942,48 €**	**3.884,96 €**

2.11 M2 **EMPLASTECIDO DE PARAMENTOS**

Emplastecido de paramentos verticales y horizontales. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	100,54				100,540	
Sala 2	61,94				61,940	
					162,480	162,480
		Total m2 :	**162,480**	**1,34 €**		**217,72 €**

2.12 M2 **PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA MATE LAVABLE BLANCO/COLOR**

Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	100,54				100,540	
Sala 2	61,94				61,940	
					162,480	162,480
		Total m2 :	**162,480**	**8,62 €**		**1.400,58 €**

2.13 M2 **PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INTERIOR**

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	20,83				20,830	
Sala 2	10,27				10,270	
					31,100	31,100
		Total m2 :	**31,100**	**14,30 €**		**444,73 €**

2.14 Kg **ACERO TUBULAR S275 CERCHAS**

Acero S275, en perfiles conformados de tubo rectangular, en cerchas, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, montado, según UNE-EN 1090-2:2019, NTE-EAS, NTE-EAV, NTE-EAF, CTE DB-SE-A y Código Estructural. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	57,5				57,500	
					57,500	57,500
		Total kg :	**57,500**	**6,32 €**		**363,40 €**

2.15 M **PELDAÑO CHAPA PERFORADA H=25 CM**

Peldaño prefabricado de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm de espesor, huella de 25 cm, contorno plegado en U de 25x25 mm, agujeros redondos de 20 mm, incluso montaje y soldadura a otros elementos estructurales. Conforme al DB-SUA-1. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	3				3,000	
					3,000	3,000

Capítulo nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m :	**3,000**	**56,33 €**	**168,99 €**
			Parcial nº 2 ENVOLVENTE ACÚSTICA :		**32.299,82 €**

Capítulo nº 3 MONTAJE DE INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1 U **VENTILADOR CENTRÍFUGO CARCASA ACÚSTICA MOTOR EC 1,5 KW**

Ventilador centrífugo para evacuación del aire de condensación de Sala 1 de las siguientes características:

- Turbina de poliamida reforzada con fibra de vidrio.
- Ventiladores de la serie BD EEC montados en cajas de reunión aisladas con aislamiento térmico y acústico con clasificación al fuego Bs1d0 en el panel de impulsión.
- Ventilador montado sobre amortiguadores.
- Salida de cables por prensaestopas.
- Sistema de fijación del motor al ventilador y a la turbina mediante brazos flectores que unidos a silentblocks evitan cualquier tipo de vibración. Brazos en cumplimiento con la directiva ROHS 2002/95/EC (Restricción de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos).
- Motor brushless PM (imanes permanentes), síncrono, conmutado electrónicamente, de alta eficiencia y bajo nivel sonora. Especialmente diseñado para ventiladores con electrónica de funcionamiento y control en caja deportada IP65.
- Rango de trabajo: desde 400 hasta 1200-2000rpm (dependiendo de los modelos.
- Motor con protección IP54 y aislamiento clase F. Caja del drive IP 65
- Alimentación: 220V±10% monofásica
- Frecuencia de alimentación: 50/60Hz
- Rango de temperatura de funcionamiento: -20ºC a 50ºC
- Control de velocidad a través de señal 0-10V o PWM
- Caudal: 4.496 m3/h
- Presión disponible: 437 Pa
- Velocidad: 1.800 rpm
- Pot. Motor: 1,5 Kw
- Potencia sonora total: 78 dB(A)
- Dimensiones LxAxH: 580x580x580 mm

Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material (elementos elásticos antivibratorios para apoyo o soportación y conexión a conductos, varilla cincada, carriles para soportación, etc).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total u :	**1,000**	**2.255,50 €**		**2.255,50 €**

3.2 M2 **CONDUCTO FIBRA DE VIDRIO**

Canalización de aire ejecutados mediante panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio mate reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido nuevo neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, incluyendo embocaduras a equipos, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales, soportación mediante carril prefabricado DIN tipo Sikla, Hilti, Mupro o similar, elementos antibibratorios para conductos mediante amortiguadores de goma + acero con fijación directa a los perfiles diseñados para ser colocados en los techos, aislando los ruidos, vibraciones y choques producidos por una fuente emisora (aislamiento Activo).

Características acústicas:

- Espesor: 25 mm
- Coeficiente de absorción ponderado (???) = 0,85 según EN ISO 354 y EN ISO 11654.

El emboquillado con recuperadores, extractores, equipos de VRF y rejillas se realizará mediante cerco metálico y banda elástica antivibratoria.
Toda la red de conductos se anclará al techo acústico interponiendo entre este y su soporte elementos antivibratorios y estructura secundaria de soportación mediante railes prefabricados tipo Hilti, Mupro, Sikla o similar.
Previamente se realizará un replanteo previo de conductos y maquinaria que permita su correcta instalación y soportación en el interior de la sala.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	214,08				214,080	
Sala 2	122,88				122,880	
					336,960	336,960

Capítulo nº 3 MONTAJE DE INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m2 :	**336,960**	**54,65 €**	**18.414,86 €**

3.3 U **MONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF**

Montaje de unidad Condensadora de climatización por medios manuales sobre silentblocks metálicos-caucho natural con fijación mediante rosca , incluyendo emboquillado a conducto de condensación de aire, conexiones eléctricas de alimentación , eléctrica y control, conexiones frigoríficas con pp de tubería de cobre y aislamiento, Gas R-410A, vaciado, limpieza de tuberías y pruebas de presión y puesta en marcha de la unidad.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	2				2,000	
Sala 2	1				1,000	
					3,000	3,000
		Total u :	**3,000**	**750,13 €**		**2.250,39 €**

3.4 U **MONTAJE INST. ELÉCTRICA**

Montaje de red de instalación eléctrica con grado de complejidad baja, incluyendo la reinstalación de los elementos anteriormente retirados conforme al REBT (pantallas de iluminación de fijación a pared, mecanismos, tomas de fuerza, cajas, canalización, etc), cuadro eléctrico de fuerza y control, incluyendo su conexionado eléctrico, elementos de detección de incendios, alumbrado de seguridad, etc.
Incluyendo p.p de pequeño material de sujección, cajas, canalizaciones y cable eléctrico.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	
Sala 2	1				1,000	
					2,000	2,000
		Total u :	**2,000**	**1.205,91 €**		**2.411,82 €**

3.5 U **MONTAJE INST. PCI, SEÑALIZACIÓN**

Montaje de elementos de detección, señalización y extinción portatil anteriormente retirados y acopiados sobre trasdosado acústico.

Incluyendo p.p de pequeño material de sujección, cajas, canalizaciones y cable eléctrico.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sala 1	1				1,000	
Sala 2	1				1,000	
					2,000	2,000
		Total u :	**2,000**	**301,48 €**		**602,96 €**

3.6 M **TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=110 MM. PARA VERTEDERO**

Tubería de PVC serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc.) y p.p. de medios auxiliares, apertura y tapado de rozas en cualquier tipo de superficie (paredes, soleras, etc.). Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Total m :	**10,000**	**16,40 €**		**164,00 €**

3.7 M **TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 MM. PARA RED DE CONENDADOS**

Tubería de PVC serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc.) y p.p. de medios auxiliares, apertura y tapado de rozas en cualquier tipo de superficie (paredes, soleras, etc). Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

Total m :	**12,000**	**5,13 €**		**61,56 €**

Capítulo nº 3 MONTAJE DE INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.8	U	**REPARACIÓN DE ARQUETA DE FÁBRICA EXISTENTE. DIMENSIONES APROXIMADAS DE 51X51X65 CM** Reparación de arqueta exixtente, enterrada no registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 o XC1 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, según CTE DB-HS-5, UNE-EN 998-1:2018 y UNE-EN 998-2:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
		Total u :	**1,000**	**146,91 €**	**146,91 €**
3.9	U	**LIMPIEZA DE COLECTOR ENTERRADO DE CUALQUIER TIPO Y DIÁMETRO. HASTA 6 M** Trabajos necesarios para la limpieza de colector enterrado existente por medios manuales y mediante agua a presión, consiguiendo: - Extracción de sólidos del interior y elevación de los mismos a superficie. - Una perfecta evacuación de las aguas hasta el colector General. - Información de las irregularidades que pudieran existir durante la limpieza. - Retirada de lodos al vertedero público mediante esportones (manualmente).			
		Total u :	**1,000**	**126,55 €**	**126,55 €**
3.10	M2	**PINTURA ESMALTE SATINADO SOBRE CERRAJERÍA METÁLICA. COLOR ROJO EN ZONAS AL EXTERIOR** Pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre cerrajería de rejillas de lamas, acabado en color rojo en las superficies que den al exterior, i/rascado de los óxidos, emplastecidos y limpieza manual. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rejillas exteriores (dos caras)	10		0,750	2,000	15,000	
	4		2,000	0,750	6,000	
					21,000	21,000
		Total m2 :	**21,000**	**17,26 €**		**362,46 €**

3.11	U	**SUSTITUCIÓN EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE. TECNIVEL EMD 10 - REF: EA 0 III T** Suminstro e instalación de extractor de baño para sustitución del existente en sala de máquinas de Administración, modelo TECNIVEL EMD 10, REF: EA 0 III T; Ventilador helicoidal, con caudal aproximado de 100 m3/h, luz piloto de funcionamiento (1), motor 230V-50Hz, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40ºC. Versiones 12V: IP57, Clase III. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiónes y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Sustitución del existente en sala de máquinas de Administración.				

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
sala de máquinas de Administración	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total u :	**1,000**	**129,43 €**		**129,43 €**

Parcial nº 3 MONTAJE DE INSTALACIONES : **26.926,44 €**

Capítulo nº 4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	U	**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD MIN.** Incluye todos los medios minimos de protección individual y colectivos necesarios según el Plan de Seguridad y Salud.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edif 2	1				1,000	
					1,000	1,000
		Total u :	**1,000**	**3.044,68 €**		**3.044,68 €**

Parcial nº 4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD : **3.044,68 €**

Capítulo nº 5 GESTIÓN DE RESÍDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	**GESTIÓN DE RESÍDUOS** Partida alzada a justificar para el tratamiento y la gestión de los residuos producidos durante la ejecución de la obra incluyendo alquiler de contenedores, clasificación de residuos y el transporte de escombros a vertedero por transportista autorizado (por la Consejería de Medio ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), canon de vertedero y todos los trabajos y trámites necesarios para el cumplimiento del RD 105/2008, Ley 10/1998 y toda la legislación vigente de obligado cumplimiento de aplicación al tratamiento de los residuos generados en la obra.			
		Total ud :	**0,015**	**76.117,00 €**	**1.141,76 €**

Parcial nº 5 GESTIÓN DE RESÍDUOS : **1.141,76 €**

Capítulo nº 6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	**PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA** PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA			
		Total ud :	**1,000**	**2.863,40 €**	**2.863,40 €**
		Parcial nº 6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA :			**2.863,40 €**

Capítulo nº 7 DOCUMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	**MANUAL DE MANTENIMIENTO** Realización de manual de mantenimiento de la instalación, ejecutada y de los materiales empleados, incluyendo planificación de revisiones, fichas técnicas, catálogos de fabricantes y certificados CE.			
		Total ud :	**1,000**	**1.287,50 €**	**1.287,50 €**
7.2	Ud	**PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA** PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA			
		Total ud :	**1,000**	**772,50 €**	**772,50 €**
				Parcial nº 7 DOCUMENTACIÓN :	**2.060,00 €**

Presupuesto de ejecución material

1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS	**5.596,08 €**
2 ENVOLVENTE ACÚSTICA	**32.299,82 €**
3 MONTAJE DE INSTALACIONES	**26.926,44 €**
4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	**3.044,68 €**
5 GESTIÓN DE RESÍDUOS	**1.141,76 €**
6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	**2.863,40 €**
7 DOCUMENTACIÓN	**2.060,00 €**
Total .....:	**73.932,18 €**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL



Julio Cano Guillamón

Presupuesto: Resumen

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

	IMPORTE	%
1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS	**5.596,08**	**7,57**
2 ENVOLVENTE ACÚSTICA	**32.299,82**	**43,69**
3 MONTAJE DE INSTALACIONES	**26.926,44**	**36,42**
4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	**3.044,68**	**4,12**
5 GESTIÓN DE RESÍDUOS	**1.141,76**	**1,54**
6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	**2.863,40**	**3,87**
7 DOCUMENTACIÓN	**2.060,00**	**2,79**
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	**73.932,18**	
13% de gastos generales	9.611,18	
6% de beneficio industrial	4.435,93	
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG + BI)	**87.979,29**	
21% IVA	18.475,65	
Presupuesto Base de Licitación (PBL=PEC+IVA)	**106.454,94**	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL



Julio Cano Guillamón

Presupuesto: Cuadro de Precios Descompuestos

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS

1.1 CM1E0... **m** Desmontaje de conductos de ventilación o de humos, de cualquier tipo, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores, etc., y recolocación en otro lugar, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Medición de longitud realmente ejecutada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,550 h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**13,17 €**
0,100 h	Ayudante fontanero		19,020 €	**2,25 €**
0,450 h	Peón ordinario		19,020 €	**8,56 €**
	3,000 %	Costes indirectos	23,980 €	**0,72 €**
		Precio total por m		**24,70 €**

1.2 NCM1E... **u** Desmontaje de unidad Condensadora de climatización, por medios manuales, incluso desconexión frigorífica y eléctrica, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

8,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**191,52 €**
8,000 h	Peón ordinario		19,020 €	**152,16 €**
4,000 h	Oficial 1ª electricista		23,720 €	**94,88 €**
	3,000 %	Costes indirectos	438,560 €	**13,16 €**
		Precio total por u		**451,72 €**

1.3 CM1R0... **u** Desmontaje de red de instalación eléctrica con grado de complejidad baja, con levantado y/o recuperación de elementos si procede, como cableados, tubos, cajas, mecanismos, para una superficie de abastecimiento de hasta 100 m2; incluyendo, retirada de escombros y carga, para posterior tratamiento o desecho, sin incluir transporte a vertedero o planta de reciclaje. Conforme a NTE ADD-1. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

3,500 h	Oficial 2ª electricista		22,740 €	**79,59 €**
2,000 h	Oficial segunda		20,780 €	**41,56 €**
2,000 h	Peón ordinario		19,020 €	**38,04 €**
	3,000 %	Costes indirectos	159,190 €	**4,78 €**
		Precio total por u		**163,97 €**

1.4 NCM1E... **u** Desmontaje de unidades de ventilación (ventiladores, recuperadores de calor, etc), por medios manuales, incluso desconexión eléctrica, acopio en lugar habilitado para tal fin, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**47,88 €**
2,000 h	Peón ordinario		19,020 €	**38,04 €**
2,000 h	Oficial 1ª electricista		23,720 €	**47,44 €**
	3,000 %	Costes indirectos	133,360 €	**4,00 €**
		Precio total por u		**137,36 €**

1.5 NCM1E... **u** Desmontaje de elementos de extinción / detección (extintores, detectores, pulsadores, sirenas, módulos de control y maniobra, etc), por medios manuales, incluso desconexión eléctrica, acopio en lugar habilitado para tal fin, limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares. Según RD 105/2008. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,500 h	Oficial 1ª electricista		23,720 €	**11,86 €**
0,500 h	Ayudante electricista		22,530 €	**11,27 €**
	3,000 %	Costes indirectos	23,130 €	**0,69 €**
		Precio total por u		**23,82 €**

1.6 CM1E0... **m2** Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Según RD 105/2008 y NTE-ADD. Medición de superficie realmente ejecutada. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,500 h	Peón especializado		19,570 €	**9,79 €**
0,500 h	Peón ordinario		19,020 €	**9,51 €**
0,220 h	Compresor portátil diésel media presión 5 m3/min 7 bar		6,420 €	**1,41 €**
0,220 h	Martillo manual rompedor neumático 22 kg		1,910 €	**0,42 €**
	3,000 %	Costes indirectos	21,130 €	**0,63 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por m2			**21,76 €**
1.7	CM1E1...	**m2**	Mortero autonivelante de endurecimiento ultrarrápido sobre forjados, soleras o pavimentos cerámicos para posterior colocación de suelo flotante. Previa limpieza manual o mecánica de todo resto de material perjudicial, hasta obtener un soporte perfectamente limpio seco y sin restos de polvo, grasas o desencofrantes. Aplicación para corrección de desniveles entre 1 y 10 mm con llana metálica. Para un espesor medio de 10 mm. y un rendimiento de 8 kg/m2. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
	0,100	h	Oficial primera		21,860 €	**2,19 €**
	0,100	h	Peón especializado		19,570 €	**1,96 €**
	8,000	kg	Mortero cementoso autoniv. ultrarrápido C25-F7 A2fl		1,620 €	**12,96 €**
				3,000 % Costes indirectos	17,110 €	**0,51 €**
			Precio total por m2			**17,62 €**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

2 ENVOLVENTE ACÚSTICA

2.1 CM1E0... **m2** Solera de hormigón HA-25/B/20/XC2 o XC3, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación; con un espesor medio de 10 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #150x150x6 mm. Totalmente realizada; i/p.p. de vertido por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según Código Estructural y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,100	m3	Vertido de hormigón suministrado de planta de fabricación, realizado por medios manuales en relleno en soleras. Totalmente realizado; i/p.p. de encamillado de pilares y muros, vibrado y colocación. Conforme a CTE DB SE-C, Código Estructural y NTE-RSS. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	16,070 €	**1,61 €**
1,000	m2	Malla electrosoldada de barras de acero corrugado B 500 SD/T de D=6 mm, formando trama en cuadrícula de #150x150 mm, fabricada conforme a UNE 36092:2014, UNE 36061:2014, UNE 36060:2014, UNE-EN 10080:2006 y UNE 36099:1996, suministrada en paneles de dimensiones aprox. 6,00x2,20 m de medidas totales con bandas laterales de solape (malla simple ahorro); colocada en obra, i/p.p. de alambre de atar. Conforme a Código Estructural y CTE DB-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.	5,970 €	**5,97 €**
0,110	m3	Hormigón HA-25/B/20/XC2 o XC3 central	78,230 €	**8,61 €**
		3,000 % Costes indirectos	16,190 €	**0,49 €**

Precio total por m2 ..... 16,68 €

2.2 CM1E1... **m2** Suministro y colocación de aislamiento acústico a ruido de impacto y térmico en suelo flotante, formado por panel rígido de lana de roca no revestido de 40 mm de espesor y film de polietileno de 0,2 mm de espesor, para colocación bajo solera de hormigón o capa de mortero con suficiente rigidez. Resistencia térmica 0,95 m²K/W. Rigidez dinámica 10 MN/m2 según UNE-EN 29052-1:1994. Compresibilidad (c) 5 mm según UNE-EN 12431:2013. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Incluso p.p. de preparación del soporte existente, que debe estar limpio y totalmente seco, colocación de bandas perimetrales y en elementos pasantes, para conseguir una total desolidarización de la capa posterior, colocación de los paneles dejando las juntas cerradas y el film solapando al menos 15 cm o sellando las juntas con cinta. Según CTE DB-HR. Medida toda la superficie a ejecutar. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,060	h	Oficial primera	21,860 €	**1,31 €**
0,030	h	Ayudante	19,860 €	**0,60 €**
1,050	m2	Panel rígido lana mineral p/suelo flotante e=40 mm	15,170 €	**15,93 €**
1,050	m2	Film PE transparente e=0,2 mm	0,500 €	**0,53 €**
		3,000 % Costes indirectos	18,370 €	**0,55 €**

Precio total por m2 ..... 18,92 €

2.3 CM1E1... **m2** Aislamiento térmico con paneles de lana mineral no hidrófila y sin recubrimiento de 45 mm de espesor, según UNE-EN 13162:2013+A1:2015, con una conductividad térmica de 0,035 W/(mK) y euroclase de reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Ejecutado conforme CTE DB-HE. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,080	h	Oficial primera	21,860 €	**1,75 €**
0,040	h	Ayudante	19,860 €	**0,79 €**
1,050	m2	Panel MW 45 C=0,035 W/mK	4,310 €	**4,53 €**
		3,000 % Costes indirectos	7,070 €	**0,21 €**

Precio total por m2 ..... 7,28 €

2.4 CM1E1... **m2** Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de lana mineral sobre falsos techos, en rollos, de 65 mm de espesor. Resistencia térmica 1,85 m2K/W, conductividad térmica 0,035 W/(m.K), según UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Absorción acústica 0,85 según UNE-EN ISO 354:2004. Reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Incluso p.p. de cortes. Medida toda la superficie a ejecutar. Conforme a CTE DB-HE. Lana mineral (MW) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.

0,080	h	Oficial primera	21,860 €	**1,75 €**
0,040	h	Ayudante	19,860 €	**0,79 €**
1,050	m2	Panel acústico MW rollo 65 mm	5,540 €	**5,82 €**
		3,000 % Costes indirectos	8,360 €	**0,25 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

Precio total por m2 ..... 8,61 €

2.5 NCM1E... **m2** Trasdosado autoportante de sistema de paneles de yeso laminado (PYL), formado por:

- 1 placa estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor.
- 1 placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor

Ambas placas unidas mediante aditivo sellante para aislamiento acústico-antivibratorio y atornilladas a una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 48 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 ó Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pasos de instalaciones, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, bandas de estanqueidad, limpieza y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Medido deduciendo huecos mayores a 2 m2. Compatible con particiones P4.1 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1

0,220	h	Oficial primera	21,860 €	**4,81 €**
0,220	h	Ayudante	19,860 €	**4,37 €**
1,050	m2	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	7,910 €	**8,31 €**
1,050	m2	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	13,470 €	**14,14 €**
1,100	m	Banda estanq. perim. adhes. perfil 45 mm	0,430 €	**0,47 €**
0,900	m	Canal acero galvan. 0,6 mm a=50 mm - (40x50x40) mm	2,600 €	**2,34 €**
2,500	m	Montante acer galvan. 0,6 mm a=50 mm - (49x50x47) mm	3,320 €	**8,30 €**
1,700	u	Tornillo+taco golpeo 6x40 mm zincado	0,060 €	**0,10 €**
12,000	u	Tornillo placa fibra-yeso 3,9x30 mm	0,020 €	**0,24 €**
0,060	u	Aditivo sellante aislante acústico entre PYL (cartucho 828 ml)	23,500 €	**1,41 €**
0,060	u	Pegamento juntas fibra-yeso (cartucho 310 ml)	13,820 €	**0,83 €**
0,100	kg	Pasta de juntas placa fibra-yeso	2,190 €	**0,22 €**
0,500	%	Pequeño Material	45,540 €	**0,23 €**
		3,000 % Costes indirectos	45,770 €	**1,37 €**

Precio total por m2 ..... 47,14 €

2.6 NCM1E... **m2** Suministro y colocación de compuesto aislante constituido por una lámina base de polímeros conjuntamente con un estrato de material
poroso a base de fibras de textiles para aislamiento acústico a ruido de impacto y térmico en suelo flotante, de las siguientes características:

- Composición aislante: Lámina a base de polímeros.
- Composición absorbente: Taca de 56 Kg/m³.
- Conductividad térmica: 0,033 Kcal/(m*h*ºC)
- Dimensiones: Rollos de 5.000 x 1.000 mm.
- Espesor: 18 mm.
- Peso: 5 Kg/m².
- Reacción al fuego: B s1 d0 en trasdosado AI-TD23 (con PKB-2 en cámara de aire) según AITEX Expte. Nº 08AN0312.

Incluso p.p. de preparación del soporte existente, que debe estar limpio y totalmente seco, colocación de bandas perimetrales y en elementos pasantes, para conseguir una total desolidarización de la capa posterior con paredes y soleras, colocación de los paneles dejando las juntas cerradas y el film solapando al menos 15 cm o sellando las juntas con cinta. Según CTE DB-HR. Medida toda la superficie a ejecutar.

0,060	h	Oficial primera	21,860 €	**1,31 €**
0,030	h	Ayudante	19,860 €	**0,60 €**
1,000	m2	Aislante Acústico e=18 mm	15,170 €	**15,17 €**
1,050	m2	Film PE transparente e=0,2 mm	0,500 €	**0,53 €**
		3,000 % Costes indirectos	17,610 €	**0,53 €**

Precio total por m2 ..... 18,14 €

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

2.7 NCM1E... **u** Toma de Aire Acústica con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruido de 2250x350 mm, de las siguientes características técnicas y constructivas:

- Lamas aerodinámicas, separación entre lamas de 150 mm.
- Carcasa taladrada para instalación en pared.
- Material atenuante con relleno de fibra de vidrio, envolvente de chapa de acero perforada.
- Malla antipájaros de acero galvanizado dimensiones 12×12×1 mm.
- Carcasa y lamas de chapa de acero galvanizado.
- Chapa de acero galvanizado para contención del material aislante.
- Material aislante de lana mineral resistente al fuego clase A1, no inflamable, en cumplimiento con EN 13501.

incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.

2,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**59,85 €**
5,000	h	Oficial 1ª cerrajero		23,720 €	**118,60 €**
5,000	h	Ayudante cerrajero		22,300 €	**111,50 €**
2,000	u	TAA 1200x450 mm		1.944,000 €	**3.888,00 €**
		3,000 %	Costes indirectos	4.177,950 €	**125,34 €**
			Precio total por u		**4.303,29 €**

2.8 NCM1E... **u** Toma de Aire Acústica con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruido de 700x1800 mm, de las siguientes características técnicas y constructivas:

- Lamas aerodinámicas, separación entre lamas de 150 mm.
- Carcasa taladrada para instalación en pared.
- Material atenuante con relleno de fibra de vidrio, envolvente de chapa de acero perforada.
- Malla antipájaros de acero galvanizado dimensiones 12×12×1 mm.
- Carcasa y lamas de chapa de acero galvanizado.
- Chapa de acero galvanizado para contención del material aislante.
- Material aislante de lana mineral resistente al fuego clase A1, no inflamable, en cumplimiento con EN 13501.

incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.

2,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**59,85 €**
5,000	h	Oficial 1ª cerrajero		23,720 €	**118,60 €**
5,000	h	Ayudante cerrajero		22,300 €	**111,50 €**
1,000	u	TAA 700x1800 mm		1.944,000 €	**1.944,00 €**
		3,000 %	Costes indirectos	2.233,950 €	**67,02 €**
			Precio total por u		**2.300,97 €**

2.9 NCM1E... **u** Silenciador acústico multibafle, fabricado en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y núcleo de materiales fonoabsorbentes de altas prestaciones con velo de vidrio protector. Dimensiones exteriores 1200x600x1000 mm (ancho x alto x fondo). Todo el conjunto será resistente a la oxidación y presentara un comportamiento M0 contra el fuego. I/p.p. medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HR y materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. De las siguientes características:

- Caudal: 4.500 m3/h
- Velocidad paso: 7 m/s
- Pérdida de carga: 7 mm cda
- Dimensiones AnchoxAlto: 1.200x600 mm
- Longitud: 1.000 mm
- Pérdida de inserción en conducto sin flujo: 29 dB(A)
- Envolvente: chapa galvanizada de 1,2 mm.
- Marco perimetral: junta METU de 30 mm de altura.
- Celdillas: chapa galvanizada de 0,8 mm, con acabado plano en ambos extremos.
- Material absorbente: lana de roca de 50 Kg/m³, con velo negro de protección.
- Ancho celdillas: 150 mm.
- Ancho canales intermedios paso de aire: 50.
- Ancho canales laterales: 25 mm.
- Temperatura máxima de uso: 200 ºC.

2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor		23,940 €	**47,88 €**
2,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor		22,740 €	**45,48 €**
1,000	u	Silenciador acústico multibafle 900x900x1200 mm		1.173,790 €	**1.173,79 €**
		3,000 %	Costes indirectos	1.267,150 €	**38,01 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			Precio total por u				**1.305,16 €**
2.10	CM1E1...	**u**	Puerta acústica metálica de una hoja, de dimensiones: 1000 mm de ancho y 2030 mm de alto. Hojas fabricadas con estructura de tubo interior de acero y paneles de chapa con núcleo de material fonoabsorbente. Con aislamiento acústico de 50 dB. Sistema de doble burlete perimetral con cierre de alta presión en acabado epoxi. Conjunto con acabado imprimado, lista para revestir o pintar. Totalmente instalada; i/p.p. de cerradura, maneta, engrase y medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HR y DB-SUA, ejecución según NTE-FCA y materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	1,500	h	Oficial 1ª carpintero			23,790 €	**35,69 €**
	1,500	h	Ayudante carpintero			22,530 €	**33,80 €**
	1,000	u	Puerta acústica metal 50 dB 1H 1000x2030 mm			1.816,410 €	**1.816,41 €**
				3,000	% Costes indirectos	1.885,900 €	**56,58 €**
			Precio total por u				**1.942,48 €**
2.11	CM1E2...	**m2**	Emplastecido de paramentos verticales y horizontales. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,020	h	Oficial 1ª pintura			23,720 €	**0,47 €**
	0,010	h	Ayudante pintura			22,120 €	**0,22 €**
	0,060	l	Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior			10,090 €	**0,61 €**
				3,000	% Costes indirectos	1,300 €	**0,04 €**
			Precio total por m2				**1,34 €**
2.12	CM1E2...	**m2**	Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,148	h	Oficial 1ª pintura			23,720 €	**3,51 €**
	0,148	h	Ayudante pintura			22,120 €	**3,27 €**
	0,070	l	Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior			10,090 €	**0,71 €**
	0,060	kg	Masilla ultrafina acabados			1,260 €	**0,08 €**
	0,300	l	Pintura plástica acrílica esponjable mate			1,880 €	**0,56 €**
	0,200	u	Pequeño material			1,180 €	**0,24 €**
				3,000	% Costes indirectos	8,370 €	**0,25 €**
			Precio total por m2				**8,62 €**
2.13	CM1E2...	**m2**	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,194	h	Oficial 1ª pintura			23,720 €	**4,60 €**
	0,194	h	Ayudante pintura			22,120 €	**4,29 €**
	0,250	l	Catalizador transparente			9,020 €	**2,26 €**
	0,250	kg	Pintura epoxi (2 componentes)			9,940 €	**2,49 €**
	0,200	u	Pequeño material			1,180 €	**0,24 €**
				3,000	% Costes indirectos	13,880 €	**0,42 €**
			Precio total por m2				**14,30 €**
2.14	CM1E0...	**kg**	Acero S275, en perfiles conformados de tubo rectangular, en cerchas, con uniones soldadas; i/p.p. de despuntes, soldadura, piezas especiales y dos manos de minio de plomo, montado, según UNE-EN 1090-2:2019, NTE-EAS, NTE-EAV, NTE-EAF, CTE DB-SE-A y Código Estructural. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,030	h	Oficial 1ª cerrajero			23,720 €	**0,71 €**
	0,030	h	Ayudante cerrajero			22,300 €	**0,67 €**
	1,050	kg	Tubo rectangular 80x60x3 mm			3,800 €	**3,99 €**
	0,010	l	Minio electrolítico			9,140 €	**0,09 €**
	0,005	h	Alquiler de grúa torre de 30 m de flecha y 750 kg de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			20,140 €	**0,10 €**
	0,367	u	Pequeño material			1,590 €	**0,58 €**
				3,000	% Costes indirectos	6,140 €	**0,18 €**
			Precio total por kg				**6,32 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.15	CM1E1...	**m**	Peldaño prefabricado de chapa de acero galvanizado y perforada de 2 mm de espesor, huella de 25 cm, contorno plegado en U de 25x25 mm, agujeros redondos de 20 mm, incluso montaje y soldadura a otros elementos estructurales. Conforme al DB-SUA-1. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.			
	0,150	h	Oficial 1ª cerrajero		23,720 €	**3,56 €**
	0,150	h	Ayudante cerrajero		22,300 €	**3,35 €**
	1,000	u	Peldaño chapa acero galvanizado perforado h=25 cm		47,780 €	**47,78 €**
			3,000 %	Costes indirectos	54,690 €	**1,64 €**
			Precio total por m			**56,33 €**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

3 MONTAJE DE INSTALACIONES

3.1 NCM1E... **u** Ventilador centrífugo para evacuación del aire de condensación de Sala 1 de las siguientes características:

- Turbina de poliamida reforzada con fibra de vidrio.
- Ventiladores de la serie BD EEC montados en cajas de reunión aisladas con aislamiento térmico y acústico con clasificación al fuego Bs1d0 en el panel de impulsión.
- Ventilador montado sobre amortiguadores.
- Salida de cables por prensaestopas.
- Sistema de fijación del motor al ventilador y a la turbina mediante brazos flectores que unidos a silentblocks evitan cualquier tipo de vibración. Brazos en cumplimiento con la directiva ROHS 2002/95/EC (Restricción de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos).
- Motor brushless PM (imanes permanentes), síncrono, conmutado electrónicamente, de alta eficiencia y bajo nivel sonora. Especialmente diseñado para ventiladores con electrónica de funcionamiento y control en caja deportada IP65.
- Rango de trabajo: desde 400 hasta 1200-2000rpm (dependiendo de los modelos.
- Motor con protección IP54 y aislamiento clase F. Caja del drive IP 65
- Alimentación: 220V±10% monofásica
- Frecuencia de alimentación: 50/60Hz
- Rango de temperatura de funcionamiento: -20ºC a 50ºC
- Control de velocidad a través de señal 0-10V o PWM
- Caudal: 4.496 m3/h
- Presión disponible: 437 Pa
- Velocidad: 1.800 rpm
- Pot. Motor: 1,5 Kw
- Potencia sonora total: 78 dB(A)
- Dimensiones LxAxH: 580x580x580 mm

Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material (elementos elásticos antivibratorios para apoyo o soportación y conexión a conductos, varilla cincada, carriles para soportación, etc).

1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**23,94 €**
1,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor			22,740 €	**22,74 €**
1,000	u	Ventilador centrífugo 1,5 kW			2.079,350 €	**2.079,35 €**
3,000	%	Pequeño Material			2.126,030 €	**63,78 €**
			3,000 %	Costes indirectos	2.189,810 €	**65,69 €**

Precio total por u ..... 2.255,50 €

3.2 NCM1E... **m2** Canalización de aire ejecutados mediante panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio mate reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido nuevo neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, incluyendo embocaduras a equipos, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales, soportación mediante carril prefabricado DIN tipo Sikla, Hilti, Mupro o similar, elementos antibibratorios para conductos mediante amortiguadores de goma + acero con fijación directa a los perfiles diseñados para ser colocados en los techos, aislando los ruidos, vibraciones y choques producidos por una fuente emisora (aislamiento Activo).

Características acústicas:

- Espesor: 25 mm
- Coeficiente de absorción ponderado (???) = 0,85 según EN ISO 354 y EN ISO 11654.

El emboquillado con recuperadores, extractores, equipos de VRF y rejillas se realizará mediante cerco metálico y banda elástica antivibratoria.
Toda la red de conductos se anclará al techo acústico interponiendo entre este y su soporte elementos antivibratorios y estructura secundaria de soportación mediante railes prefabricados tipo Hilti, Mupro, Sikla o similar.
Previamente se realizará un replanteo previo de conductos y maquinaria que permita su correcta instalación y soportación en el interior de la sala.

1,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**23,94 €**
1,200	m2	Conducto Fibra vidrio 25 mm NETO			16,790 €	**20,15 €**
0,300	u	Accesorios/m2 de conducto			29,890 €	**8,97 €**
			3,000 %	Costes indirectos	53,060 €	**1,59 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			Precio total por m2				**54,65 €**
3.3	NCM1E...	**u**	Montaje de unidad Condensadora de climatización por medios manuales sobre silentblocks metálicos-caucho natural con fijación mediante rosca , incluyendo emboquillado a conducto de condensación de aire, conexiones eléctricas de alimentación , eléctrica y control, conexiones frigoríficas con pp de tubería de cobre y aislamiento, Gas R-410A, vaciado, limpieza de tuberías y pruebas de presión y puesta en marcha de la unidad.				
	8,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**191,52 €**
	8,000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor			22,740 €	**181,92 €**
	4,000	h	Peón ordinario			19,020 €	**76,08 €**
	6,000	h	Oficial 1ª electricista			23,720 €	**142,32 €**
	6,000	h	Oficial 2ª electricista			22,740 €	**136,44 €**
				3,000	% Costes indirectos	728,280 €	**21,85 €**
			Precio total por u				**750,13 €**
3.4	NCM1R...	**u**	Montaje de red de instalación eléctrica con grado de complejidad baja, incluyendo la reinstalación de los elementos anteriormente retirados conforme al REBT (pantallas de iluminación de fijación a pared, mecanismos, tomas de fuerza, cajas, canalización, etc), cuadro eléctrico de fuerza y control, incluyendo su conexionado eléctrico, elementos de detección de incendios, alumbrado de seguridad, etc. Incluyendo p.p de pequeño material de sujección, cajas, canalizaciones y cable eléctrico.				
	24,000	h	Oficial 1ª electricista			23,720 €	**569,28 €**
	24,000	h	Oficial 2ª electricista			22,740 €	**545,76 €**
	5,000	%	Pequeño Material			1.115,040 €	**55,75 €**
				3,000	% Costes indirectos	1.170,790 €	**35,12 €**
			Precio total por u				**1.205,91 €**
3.5	NCM1R...	**u**	Montaje de elementos de detección, señalización y extinción portatil anteriormente retirados y acopiados sobre trasdosado acústico. Incluyendo p.p de pequeño material de sujección, cajas, canalizaciones y cable eléctrico.				
	6,000	h	Oficial 1ª electricista			23,720 €	**142,32 €**
	6,000	h	Oficial 2ª electricista			22,740 €	**136,44 €**
	5,000	%	Pequeño Material			278,760 €	**13,94 €**
				3,000	% Costes indirectos	292,700 €	**8,78 €**
			Precio total por u				**301,48 €**
3.6	CM1E2...	**m**	Tubería de PVC serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc.) y p.p. de medios auxiliares, apertura y tapado de rozas en cualquier tipo de superficie (paredes, soleras, etc.). Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,075	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**1,80 €**
	0,075	h	Oficial 2ª fontanero calefactor			22,740 €	**1,71 €**
	1,000	m	Tubo PVC serie B junta pegada 110 mm			7,960 €	**7,96 €**
	0,300	u	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 110 mm			5,260 €	**1,58 €**
	0,100	u	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 110 mm			5,560 €	**0,56 €**
	0,650	u	Abrazadera tubo PVC 110 mm			3,080 €	**2,00 €**
	2,000	%	Pequeño Material			15,610 €	**0,31 €**
				3,000	% Costes indirectos	15,920 €	**0,48 €**
			Precio total por m				**16,40 €**
3.7	CM1E2...	**m**	Tubería de PVC serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales. Totalmente montada, i/ p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc.) y p.p. de medios auxiliares, apertura y tapado de rozas en cualquier tipo de superficie (paredes, soleras, etc). Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,050	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**1,20 €**
	0,050	h	Oficial 2ª fontanero calefactor			22,740 €	**1,14 €**
	1,000	m	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm			2,080 €	**2,08 €**
	0,300	u	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 32 mm			1,190 €	**0,36 €**
	0,100	u	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 32 mm			0,980 €	**0,10 €**
	2,000	%	Pequeño Material			4,880 €	**0,10 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
				3,000 %	Costes indirectos	4,980 €	**0,15 €**
			Precio total por m				**5,13 €**
3.8	CM1E0...	**u**	Reparación de arqueta exixtente, enterrada no registrable, de 51x51x65 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/X0 o XC1 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento, i/p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, según CTE DB-HS-5, UNE-EN 998-1:2018 y UNE-EN 998-2:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	3,050	h	Oficial primera			21,860 €	**66,67 €**
	1,850	h	Peón especializado			19,570 €	**36,20 €**
	0,059	m3	Hormigón HM-20/P/40/X0 o XC1 central			172,690 €	**10,19 €**
	0,085	mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm			202,780 €	**17,24 €**
	0,035	m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5			37,130 €	**1,30 €**
	1,400	kg	Mortero revoco CSIV-W2			1,710 €	**2,39 €**
	3,000	u	Rasillón cerámico machihembrado 100x25x4 cm			1,240 €	**3,72 €**
	0,590	m2	Malla electrosoldada B500 SD/T #150x300x5 mm - 1,541 kg/m2			2,190 €	**1,29 €**
	0,021	m3	Hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 central			172,690 €	**3,63 €**
				3,000 %	Costes indirectos	142,630 €	**4,28 €**
			Precio total por u				**146,91 €**
3.9	CM1E0...	**u**	Trabajos necesarios para la limpieza de colector enterrado existente por medios manuales y mediante agua a presión, consiguiendo: - Extracción de sólidos del interior y elevación de los mismos a superficie. - Una perfecta evacuación de las aguas hasta el colector General. - Información de las irregularidades que pudieran existir durante la limpieza. - Retirada de lodos al vertedero público mediante esportones (manualmente).				
	2,880	h	Oficial primera			21,860 €	**62,96 €**
	2,880	h	Peón especializado			19,570 €	**56,36 €**
	2,880	h	Hidrolimpiadora eléctr. pequeña 135 bar - 360 l/h - 1800W-230V			1,230 €	**3,54 €**
				3,000 %	Costes indirectos	122,860 €	**3,69 €**
			Precio total por u				**126,55 €**
3.10	CM1E2...	**m2**	Pintura al esmalte satinado, dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre cerrajería de rejillas de lamas, acabado en color rojo en las superficies que den al exterior, i/rascado de los óxidos, emplastecidos y limpieza manual. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1.				
	0,350	h	Oficial 1ª pintura			23,720 €	**8,30 €**
	0,350	l	Minio antioxidante marino sin plomo			15,890 €	**5,56 €**
	0,200	l	Esmalte laca poliuretano satinada color			14,040 €	**2,81 €**
	0,080	u	Pequeño material			1,180 €	**0,09 €**
				3,000 %	Costes indirectos	16,760 €	**0,50 €**
			Precio total por m2				**17,26 €**
3.11	CM1E2...	**u**	Suminstro e instalación de extractor de baño para sustitución del existente en sala de máquinas de Administración, modelo TECNIVEL EMD 10, REF: EA 0 III T; Ventilador helicoidal, con caudal aproximado de 100 m3/h, luz piloto de funcionamiento (1), motor 230V-50Hz, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40ºC. Versiones 12V: IP57, Clase III. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiónes y medios auxiliares. Base de precios de la Construcción de la Comunidad de Madrid. Precio particularizado para el Área 1. Sustitución del existente en sala de máquinas de Administración.				
	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor			23,940 €	**19,15 €**
	1,000	u	Extractor baño 100 m3/h			105,270 €	**105,27 €**
	1,000	%	Pequeño Material			124,420 €	**1,24 €**
				3,000 %	Costes indirectos	125,660 €	**3,77 €**
			Precio total por u				**129,43 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 NCM1E... **u** Incluye todos los medios minimos de protección individual y colectivos necesarios según el Plan de Seguridad y Salud.

0,040 ud	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD MIN.		73.900,000 €	**2.956,00 €**
	3,000 %	Costes indirectos	2.956,000 €	**88,68 €**
		Precio total por u		**3.044,68 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

5 GESTIÓN DE RESÍDUOS

5.1 0901Ab **ud** Partida alzada a justificar para el tratamiento y la gestión de los residuos producidos durante la ejecución de la obra incluyendo alquiler de contenedores, clasificación de residuos y el transporte de escombros a vertedero por transportista autorizado (por la Consejería de Medio ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), canon de vertedero y todos los trabajos y trámites necesarios para el cumplimiento del RD 105/2008, Ley 10/1998 y toda la legislación vigente de obligado cumplimiento de aplicación al tratamiento de los residuos generados en la obra.

1,000	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS		73.900,000 €	**73.900,00 €**
		3,000 %	Costes indirectos	73.900,000 €	**2.217,00 €**
			Precio total por ud		**76.117,00 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA							
6.1	NCM1E...	**ud**	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA				
	1,000	ud	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA			2.780,000 €	**2.780,00 €**
				3,000 %	Costes indirectos	2.780,000 €	**83,40 €**
			Precio total por ud				**2.863,40 €**

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
7 DOCUMENTACIÓN							
7.1	NCM1E...	**ud**	Realización de manual de mantenimiento de la instalación, ejecutada y de los materiales empleados, incluyendo planificación de revisiones, fichas técnicas, catálogos de fabricantes y certificados CE.				
	1,000	ud	MANUAL DE MANTENIMIENTO			1.250,000 €	**1.250,00 €**
				3,000 %	Costes indirectos	1.250,000 €	**37,50 €**
			Precio total por ud				**1.287,50 €**
7.2	NCM1E...	**ud**	PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA				
	1,000	ud	PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA			750,000 €	**750,00 €**
				3,000 %	Costes indirectos	750,000 €	**22,50 €**
			Precio total por ud				**772,50 €**

Presupuesto: Cuadro de mano de obra

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Cuadro de Precios Simples - Mano de Obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	21,860	71,023 h	**1.552,63**
2	Oficial segunda	20,780	4,000 h	**83,12**
3	Ayudante	19,860	48,911 h	**971,66**
4	Peón especializado	19,570	17,330 h	**339,31**
5	Peón ordinario	19,020	99,643 h	**1.895,30**
6	Oficial 1ª ferralla	23,720	0,315 h	**7,55**
7	Ayudante ferralla	22,840	0,315 h	**7,24**
8	Oficial 1ª cerrajero	23,720	22,175 h	**525,91**
9	Ayudante cerrajero	22,300	22,175 h	**494,58**
10	Oficial 1ª carpintero	23,790	3,000 h	**71,38**
11	Ayudante carpintero	22,530	3,000 h	**67,60**
12	Oficial 1ª fontanero calefactor	23,940	456,110 h	**10.919,59**
13	Oficial 2ª fontanero calefactor	22,740	28,350 h	**644,76**
14	Ayudante fontanero	22,530	8,000 h	**180,00**
15	Oficial 1ª electricista	23,720	108,000 h	**2.561,76**
16	Oficial 2ª electricista	22,740	85,000 h	**1.932,90**
17	Ayudante electricista	22,530	6,000 h	**135,24**
18	Oficial 1ª pintura	23,720	40,680 h	**964,03**
19	Ayudante pintura	22,120	31,705 h	**700,48**
			Importe total:	**24.055,04**

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL



Julio Cano Guillamón

Presupuesto: Cuadro de maquinaria

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Cuadro de Precios Simples - Maquinaria

1	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	121,110	0,010 h	**1,26**
2	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	874,840	0,002 ...	**1,51**
3	Contrato mantenimiento	103,490	0,002 ...	**0,18**
4	Alquiler telemando	49,300	0,002 ...	**0,09**
5	Compresor portátil diésel media presión 5 m3/min 7 bar	6,420	4,620 h	**29,61**
6	Martillo manual rompedor neumático 22 kg	1,910	4,620 h	**8,82**
7	Regla vibrante eléctrica 230V a=2000 mm	2,050	1,141 h	**2,33**
8	Vibrador hormigón 230V Aguja 50 mm	1,370	0,002 h	**0,00**
9	Hidrolimpiadora eléctr. pequeña 135 bar - 360 l/h - 1800W-230V	1,230	2,880 h	**3,54**
			Importe total:	**47,34**

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL



Julio Cano Guillamón

Presupuesto: Cuadro de materiales

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Cuadro de Precios Simples - Materiales

1	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD MIN.	73.900,000	0,040 ud	**2.956,00**
2	PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA	750,000	1,000 ud	**750,00**
3	MANUAL DE MANTENIMIENTO	1.250,000	1,000 ud	**1.250,00**
4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	2.780,000	1,000 ud	**2.780,00**
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	73.900,000	0,015 ud	**1.108,50**
6	Pequeño material	1,590	21,103 u	**33,35**
7	Hormigón HA-25/B/20/XC2 o XC3 central	78,230	3,421 m3	**267,77**
8	Hormigón HA-25/B/40/XC2 o XC3 central	78,230	0,009 m3	**0,68**
9	Hormigón HM-20/P/20/X0 o XC1 central	172,690	0,021 m3	**3,63**
10	Hormigón HM-20/P/40/X0 o XC1 central	172,690	0,059 m3	**10,19**
11	Rasillón cerámico machihembrado 100x25x4 cm	1,240	3,000 u	**3,72**
12	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	202,780	0,085 mu	**17,24**
13	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	37,130	0,035 m3	**1,30**
14	Mortero cementoso autoniv. ultrarrápido C25-F7 A2fl	1,620	168,000 kg	**272,16**
15	Alambre atar 1,30 mm	1,700	0,313 kg	**0,62**
16	Acero corrugado elab. B 500 SD	1,970	0,296 kg	**0,58**
17	Tubo rectangular 80x60x3 mm	3,800	60,375 kg	**229,43**
18	Malla electrosoldada B500 SD/T #150x150x6 mm - 2,792 kg/m2	4,300	39,404 m2	**169,50**
19	Malla electrosoldada B500 SD/T #150x300x5 mm - 1,541 kg/m2	2,190	0,590 m2	**1,29**
20	Placa yeso laminado hidrófuga baja absorción (Tipo H1) 15 mm	13,470	171,686 m2	**2.312,03**
21	Placa yeso laminado estándar 15 mm (Tipo A)	7,910	171,686 m2	**1.358,77**
22	Mortero revoco CSIV-W2	1,710	1,400 kg	**2,39**
23	Banda estanq. perim. adhes. perfil 45 mm	0,430	179,861 m	**76,85**
24	Pasta de juntas placa fibra-yeso	2,190	16,351 kg	**35,97**
25	Pegamento juntas fibra-yeso (cartucho 310 ml)	13,820	9,811 u	**135,71**
26	Aditivo sellante aislante acústico entre PYL (cartucho 828 ml)	23,500	9,811 u	**230,55**
27	Tornillo+taco golpeo 6x40 mm zincado	0,060	277,967 u	**16,35**
28	Tornillo placa fibra-yeso 3,9x30 mm	0,020	1.962,120 u	**39,24**
29	Canal acero galvan. 0,6 mm a=50 mm - (40x50x40) mm	2,600	147,159 m	**382,61**
30	Montante acer galvan. 0,6 mm a=50 mm - (49x50x47) mm	3,320	408,775 m	**1.357,13**
31	Panel MW 45 C=0,035 W/mK	4,310	141,719 m2	**611,41**
32	Panel rígido lana mineral p/suelo flotante e=40 mm	15,170	32,655 m2	**495,42**
33	Aislante Acústico e=18 mm	15,170	178,760 m2	**2.711,79**
34	Panel acústico MW rollo 65 mm	5,540	32,655 m2	**181,00**
35	Film PE transparente e=0,2 mm	0,500	220,353 m2	**111,22**
36	Silenciador acústico multibafle 900x900x1200 mm	1.173,790	1,000 u	**1.173,79**
37	Puerta acústica metal 50 dB 1H 1000x2030 mm	1.816,410	2,000 u	**3.632,82**
38	Peldaño chapa acero galvanizado perforado h=25 cm	47,780	3,000 u	**143,34**
39	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	2,080	12,000 m	**24,96**
40	Tubo PVC serie B junta pegada 110 mm	7,960	10,000 m	**79,60**
41	Abrazadera tubo PVC 110 mm	3,080	6,500 u	**20,00**
42	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 32 mm	1,190	3,600 u	**4,32**
43	Codo M-H 87º PVC serie B junta pegada 110 mm	5,260	3,000 u	**15,80**
44	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 32 mm	0,980	1,200 u	**1,20**
45	Manguito H-H PVC serie B junta pegada 110 mm	5,560	1,000 u	**5,60**
46	Conducto Fibra vidrio 25 mm NETO	16,790	404,352 m2	**6.789,74**
47	Accesorios/m2 de conducto	29,890	101,088 u	**3.022,53**
48	Ventilador centrífugo 1,5 kW	2.079,350	1,000 u	**2.079,35**
49	Extractor baño 100 m3/h	105,270	1,000 u	**105,27**
50	Pintura plástica acrílica esponjable mate	1,880	48,744 l	**90,99**
51	Esmalte laca poliuretano satinada color	14,040	4,200 l	**59,01**
52	Catalizador transparente	9,020	7,775 l	**70,29**
53	Masilla ultrafina acabados	1,260	9,749 kg	**13,00**
54	Minio antioxidante marino sin plomo	15,890	7,350 l	**116,76**
55	Minio electrolítico	9,140	0,575 l	**5,18**

Cuadro de Precios Simples - Materiales

56	Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior	10,090	21,123 l	**214,47**
57	Pintura epoxi (2 componentes)	9,940	7,775 kg	**77,44**
58	Pequeño material	1,180	40,396 u	**48,35**
59	TAA 1200x450 mm	1.944,000	2,000 u	**3.888,00**
60	TAA 700x1800 mm	1.944,000	3,000 u	**5.832,00**
			Importe total:	**47.428,21**

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL



Julio Cano Guillamón

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 DESMONTAJES Y ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	m DESMONTAJE Y RECOLOCACIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN/HUMOS A MANO	**24,70 €**	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2	u DESMONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF	**451,72 €**	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	u DESMONTAJE INST. ELÉCTRICA BAJA CADA 100 m2	**163,97 €**	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4	u DESMONTAJE UNIDADES VENTILACIÓN	**137,36 €**	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	u DESMONTAJE ELEMENTOS DE EXTINCIÓN/DETECCIÓN	**23,82 €**	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.6	m2 DEMOLICIÓN SOLERAS H.A. <15 cm C/COMPRESOR	**21,76 €**	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	m2 MORTERO AUTONIVELANTE PARA REGULARIZACIÓN DE SOLERA EXISTENTE.	**17,62 €**	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 ENVOLVENTE ACÚSTICA		
2.1	m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/XC2 o XC3 #150x150x6 mm VERT. MANUAL e=10 cm	**16,68 €**	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	m2 AISLAMIENTO MW 40 mm BAJO SOLERA	**18,92 €**	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	m2 AISLAMIENTO TÉRMICO MW 45 mm	**7,28 €**	SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
2.4	m2 AISLAMIENTO FALSO TECHO MW 65 mm	**8,61 €**	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.5	m2 TRASDOS. AUTOPORT. PANELES PYL ARRIOST. 15+15 c/400 mm	**47,14 €**	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.6	m2 AISLANTE ACÚSTICO LÁMINA POLÍMEROS 18 mm	**18,14 €**	DIECIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.7	u TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 2250x350 mm	**4.303,29 €**	CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
2.8	u TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 700x1800 mm	**2.300,97 €**	DOS MIL TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.9	u SILENCIADOR ACÚSTICO MULTIBAFLE 1200x600x1000 mm	**1.305,16 €**	MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
2.10	u PUERTA ACÚSTICA METÁLICA 50 dB HOJA 1000x2030 mm	**1.942,48 €**	MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.11	m2 EMPLASTECIDO DE PARAMENTOS	**1,34 €**	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.12	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA MATE LAVABLE BLANCO/COLOR	**8,62 €**	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.13	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INTERIOR	**14,30 €**	CATORCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.14	kg ACERO TUBULAR S275 CERCHAS	**6,32 €**	SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.15	m PELDAÑO CHAPA PERFORADA h=25 cm	**56,33 €**	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	3 MONTAJE DE INSTALACIONES		
3.1	u VENTILADOR CENTRÍFUGO CARCASA ACÚSTICA MOTOR EC 1,5 kW	**2.255,50 €**	DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2	m2 CONDUCTO FIBRA DE VIDRIO	**54,65 €**	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3	u MONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF	**750,13 €**	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.4	u MONTAJE INST. ELÉCTRICA	**1.205,91 €**	MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.5	u MONTAJE INST. PCI, SEÑALIZACIÓN	**301,48 €**	TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=110 mm. PARA VERTEDERO	**16,40 €**	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.7	m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm. PARA RED DE CONENDADOS	**5,13 €**	CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.8	u REPARACIÓN DE ARQUETA DE FÁBRICA EXISTENTE. DIMENSIONES APROXIMADAS DE 51x51x65 cm	**146,91 €**	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.9	u LIMPIEZA DE COLECTOR ENTERRADO DE CUALQUIER TIPO Y DIÁMETRO. HASTA 6 M	**126,55 €**	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.10	m2 PINTURA ESMALTE SATINADO SOBRE CERRAJERÍA METÁLICA. COLOR ROJO EN ZONAS AL EXTERIOR	**17,26 €**	DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.11	u SUSTITUCIÓN EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE. TECNIVEL EMD 10 - REF: EA 0 III T	**129,43 €**	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD		
4.1	u PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD MIN.	**3.044,68 €**	TRES MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	5 GESTIÓN DE RESÍDUOS		
5.1	ud GESTIÓN DE RESÍDUOS	**76.117,00 €**	SETENTA Y SEIS MIL CIENTO DIECISIETE EUROS
	6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA		
6.1	ud PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	**2.863,40 €**	DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	7 DOCUMENTACIÓN		
7.1	ud MANUAL DE MANTENIMIENTO	**1.287,50 €**	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	ud PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA Madrid, junio de 2025 INGENIERO INDUSTRIAL  Julio Cano Guillamón	**772,50 €**	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

INSONORIZACIÓN SALAS CLIMATIZACIÓN

Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

1	0901Ab	ud	GESTIÓN DE RESÍDUOS	
			Materiales	73.900,00 €
			3 % Costes indirectos	2.217,00 €
			Total por ud.....:	**76.117,00 €**
			Son SETENTA Y SEIS MIL CIENTO DIECISIETE EUROS por ud	
2	CM1E01DIC150	m	DESMONTAJE Y RECOLOCACIÓN CONDUCTO VENTILACIÓN/HUMOS A MANO	
			Mano de obra	23,98 €
			3 % Costes indirectos	0,72 €
			Total por m.....:	**24,70 €**
			Son VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m	
3	CM1E01DPS010	m2	DEMOLICIÓN SOLERAS H.A. <15 cm C/COMPRESOR	
			Mano de obra	19,30 €
			Maquinaria	1,83 €
			3 % Costes indirectos	0,63 €
			Total por m2.....:	**21,76 €**
			Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2	
4	CM1E03ALP020	u	REPARACIÓN DE ARQUETA DE FÁBRICA EXISTENTE. DIMENSIONES APROXIMADAS DE 51x51x65 cm	
			Mano de obra	102,87 €
			Materiales	39,76 €
			3 % Costes indirectos	4,28 €
			Total por u.....:	**146,91 €**
			Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
5	CM1E03OEP14...	u	LIMPIEZA DE COLECTOR ENTERRADO DE CUALQUIER TIPO Y DIÁMETRO. HASTA 6 M	
			Mano de obra	119,32 €
			Maquinaria	3,54 €
			3 % Costes indirectos	3,69 €
			Total por u.....:	**126,55 €**
			Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u	
6	CM1E04SAM010	m2	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/XC2 o XC3 #150x150x6 mm VERT. MANUAL e=10 cm	
			Mano de obra	1,97 €
			Maquinaria	0,08 €
			Materiales	14,08 €
			Medios auxiliares	0,06 €
			3 % Costes indirectos	0,49 €
			Total por m2.....:	**16,68 €**
			Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2	
7	CM1E05AC020	kg	ACERO TUBULAR S275 CERCHAS	
			Mano de obra	1,38 €
			Maquinaria	0,07 €
			Materiales	4,68 €
			3 % Costes indirectos	0,18 €
			Total por kg.....:	**6,32 €**
			Son SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por kg	
8	CM1E10AAF230	m2	AISLAMIENTO MW 40 mm BAJO SOLERA	
			Mano de obra	1,91 €

			Materiales	16,46 €
			3 % Costes indirectos	0,55 €
			Total por m2.....:	**18,92 €**
			Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
9	CM1E10ATT140	m2	AISLAMIENTO FALSO TECHO MW 65 mm	
			Mano de obra	2,54 €
			Materiales	5,82 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m2.....:	**8,61 €**
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m2	
10	CM1E10ATV054	m2	AISLAMIENTO TÉRMICO MW 45 mm	
			Mano de obra	2,54 €
			Materiales	4,53 €
			3 % Costes indirectos	0,21 €
			Total por m2.....:	**7,28 €**
			Son SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m2	
11	CM1E11D210	m2	MORTERO AUTONIVELANTE PARA REGULARIZACIÓN DE SOLERA EXISTENTE.	
			Mano de obra	4,15 €
			Materiales	12,96 €
			3 % Costes indirectos	0,51 €
			Total por m2.....:	**17,62 €**
			Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
12	CM1E14UP180	u	PUERTA ACÚSTICA METÁLICA 50 dB HOJA 1000x2030 mm	
			Mano de obra	69,49 €
			Materiales	1.816,41 €
			3 % Costes indirectos	56,58 €
			Total por u.....:	**1.942,48 €**
			Son MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
13	CM1E15EP010	m	PELDAÑO CHAPA PERFORADA h=25 cm	
			Mano de obra	6,91 €
			Materiales	47,78 €
			3 % Costes indirectos	1,64 €
			Total por m.....:	**56,33 €**
			Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
14	CM1E20WTV010	m	TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm. PARA RED DE CONENDADOS	
			Mano de obra	2,34 €
			Materiales	2,54 €
			Medios auxiliares	0,10 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por m.....:	**5,13 €**
			Son CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m	
15	CM1E20WTV060	m	TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=110 mm. PARA VERTEDERO	
			Mano de obra	3,51 €
			Materiales	12,10 €
			Medios auxiliares	0,31 €
			3 % Costes indirectos	0,48 €

			Total por m.....:	**16,40 €**
			Son DIECISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m	
16	CM1E23VDS020	u	SUSTITUCIÓN EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE. TECNIVEL EMD 10 - REF: EA 0 III T	
			Mano de obra	19,15 €
			Materiales	105,27 €
			Medios auxiliares	1,24 €
			3 % Costes indirectos	3,77 €
			Total por u.....:	**129,43 €**
			Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por u	
17	CM1E27EPA030	m2	PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA MATE LAVABLE BLANCO/COLOR	
			Mano de obra	6,78 €
			Materiales	1,59 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m2.....:	**8,62 €**
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2	
18	CM1E27HEC010	m2	PINTURA ESMALTE SATINADO SOBRE CERRAJERÍA METÁLICA. COLOR ROJO EN ZONAS AL EXTERIOR	
			Mano de obra	8,30 €
			Materiales	8,46 €
			3 % Costes indirectos	0,50 €
			Total por m2.....:	**17,26 €**
			Son DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m2	
19	CM1E27PI020	m2	EMPLASTECIDO DE PARAMENTOS	
			Mano de obra	0,69 €
			Materiales	0,61 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por m2.....:	**1,34 €**
			Son UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2	
20	CM1E27SO010	m2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INTERIOR	
			Mano de obra	8,89 €
			Materiales	4,99 €
			3 % Costes indirectos	0,42 €
			Total por m2.....:	**14,30 €**
			Son CATORCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m2	
21	CM1R03DIE030	u	DESMONTAJE INST. ELÉCTRICA BAJA CADA 100 m2	
			Mano de obra	159,19 €
			3 % Costes indirectos	4,78 €
			Total por u.....:	**163,97 €**
			Son CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
22	NCM1E01DIC085	u	DESMONTAJE ELEMENTOS DE EXTINCIÓN/DETECCIÓN	
			Mano de obra	23,13 €
			3 % Costes indirectos	0,69 €

			Total por u.....:	**23,82 €**
			Son VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
23	NCM1E01DIC090	u	DESMONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF	
			Mano de obra	438,56 €
			3 % Costes indirectos	13,16 €
			Total por u.....:	**451,72 €**
			Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por u	
24	NCM1E01DIC0...	u	MONTAJE UNIDADES CONDENSADORAS VRF	
			Mano de obra	728,28 €
			3 % Costes indirectos	21,85 €
			Total por u.....:	**750,13 €**
			Son SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por u	
25	NCM1E01DIC095	u	DESMONTAJE UNIDADES VENTILACIÓN	
			Mano de obra	133,36 €
			3 % Costes indirectos	4,00 €
			Total por u.....:	**137,36 €**
			Son CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u	
26	NCM1E07FAC0...	m2	TRASDOS. AUTOPORT. PANELES PYL ARRIOST. 15+15 c/400 mm	
			Mano de obra	9,18 €
			Materiales	36,36 €
			Medios auxiliares	0,23 €
			3 % Costes indirectos	1,37 €
			Total por m2.....:	**47,14 €**
			Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m2	
27	NCM1E10AAF235	m2	AISLANTE ACÚSTICO LÁMINA POLÍMEROS 18 mm	
			Mano de obra	1,91 €
			Materiales	15,70 €
			3 % Costes indirectos	0,53 €
			Total por m2.....:	**18,14 €**
			Son DIECIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m2	
28	NCM1E14UE025	u	SILENCIADOR ACÚSTICO MULTIBAFLE 1200x600x1000 mm	
			Mano de obra	93,36 €
			Materiales	1.173,79 €
			3 % Costes indirectos	38,01 €
			Total por u.....:	**1.305,16 €**
			Son MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por u	
29	NCM1E1A	u	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD MIN.	
			Materiales	2.956,00 €
			3 % Costes indirectos	88,68 €
			Total por u.....:	**3.044,68 €**
			Son TRES MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	
30	NCM1E1D	ud	MANUAL DE MANTENIMIENTO	

			Materiales	1.250,00 €
			3 % Costes indirectos	37,50 €
			Total por ud.....:	**1.287,50 €**
			Son MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud	
31	NCM1E1Db	ud	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	
			Materiales	2.780,00 €
			3 % Costes indirectos	83,40 €
			Total por ud.....:	**2.863,40 €**
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud	
32	NCM1E1Dc	ud	PLANOS AS BUILT INSTALACIÓN EJECUTADA	
			Materiales	750,00 €
			3 % Costes indirectos	22,50 €
			Total por ud.....:	**772,50 €**
			Son SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud	
33	NCM1E23DCI015	m2	CONDUCTO FIBRA DE VIDRIO	
			Mano de obra	23,94 €
			Materiales	29,12 €
			3 % Costes indirectos	1,59 €
			Total por m2.....:	**54,65 €**
			Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2	
34	NCM1E23DRR0...	u	TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 2250x350 mm	
			Mano de obra	289,95 €
			Materiales	3.888,00 €
			3 % Costes indirectos	125,34 €
			Total por u.....:	**4.303,29 €**
			Son CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por u	
35	NCM1E23DRR0...	u	TOMA DE AIRE ACÚSTICA EN FACHADA 700x1800 mm	
			Mano de obra	289,95 €
			Materiales	1.944,00 €
			3 % Costes indirectos	67,02 €
			Total por u.....:	**2.300,97 €**
			Son DOS MIL TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u	
36	NCM1E23VC110	u	VENTILADOR CENTRÍFUGO CARCASA ACÚSTICA MOTOR EC 1,5 kW	
			Mano de obra	46,68 €
			Materiales	2.079,35 €
			Medios auxiliares	63,78 €
			3 % Costes indirectos	65,69 €
			Total por u.....:	**2.255,50 €**
			Son DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u	
37	NCM1R03DIE0...	u	MONTAJE INST. ELÉCTRICA	
			Mano de obra	1.115,04 €
			Medios auxiliares	55,75 €
			3 % Costes indirectos	35,12 €

			Total por u.....:	**1.205,91 €**
			Son MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por u	
38	NCM1R03DIE0...	u	MONTAJE INST. PCI, SEÑALIZACIÓN	
			Mano de obra	278,76 €
			Medios auxiliares	13,94 €
			3 % Costes indirectos	8,78 €
			Total por u.....:	**301,48 €**
			Son TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u	

Madrid, junio de 2025

INGENIERO INDUSTRIAL

Julio Cano Guillamón

PROYECTO PARA LA INSONORIZACIÓN DE LAS SALAS DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN VRF EN EL CENTRO BASE III TOMÁS BRETÓN Nº 47



PROPIEDAD: Dirección General de Atención a Personas con Discapacidad
Conserjería de Familia, Juventud y Asuntos Sociales.

SITUACIÓN: Paseo de las Delicias nº 65-bis
28045 Madrid

AUTOR: D. Julio Cano Guillamón
Ingeniero Industrial
Colegiado del ICAI: 2.788

DOCUMENTO 6
PLANOS

Rio Eresma, 5. Boadilla del Monte. 28660 Madrid
Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29
www.mecano-ingenieria.com
mecano-ingenieria@mecano-ingenieria.com

LISTADO DE PLANOS

INSTALACIONES			
Nº	DESCRIPCIÓN	FORMATO	ESCALA
1	ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA GENERAL	A2	S/E
2	ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 1 SECCIÓN A	A2	1/20
3	ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 1 SECCIÓN B	A2	1/20
4	ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 2	A2	S/E

LEYENDA CLIMATIZACION

- UNIDAD EXTERIOR VRF
- UD. INTERIOR TIPO CASSETTE 4 VÍAS
- COLUMNA LINEA FRIGORIFICA
- LINEA FRIGORIFICA
- REJILLA IMPULSION TECHO
- REJILLA RETORNO TECHO
- REJILLA EN PUERTA PARA PASO DE AIRE
- TERMOSTATO AMBIENTE CON MANDO POR CABLE
- CORTINA DE AIRE EXISTENTE
- CAJA DE VENTILACIÓN DE APORTE DE AIRE
- CAJA DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE

NUM.	MODELO	DESCRIPCIÓN
1	MMU-AP0056MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
2	MMU-AP0094MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
3	MMU-AP0124MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
4	MMU-AP0154MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
5	MMY-MAP1006HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
6	MMY-AP2616HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
7	VNMARR19	RECUPERADOR DE CALOR 1.900 m³/h
8	VNMARR10	RECUPERADOR DE CALOR 1.000 m³/h
9	CGT/6-710-0,75kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 11.600 m³/h
10	CGT/6-710-0,55kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 13.000 m³/h
11	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 24.600 m³/h
12	-	EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE
13	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 4.000 m³/h a 5 m. c.d.a.
14	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 1.000 m³/h a 5 m. c.d.a.

rejilla exterior existente
aprox. 3.76 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

nueva rejilla exterior
similar a la existente
aprox. 2.24 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

nueva rejilla exterior
similar a la existente
aprox. 1,83 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

rejilla exterior existente
aprox. 1,3 x 1,8 m

3 nuevas rejillas TAE
similar a las existentes
aprox. 0.35x1,50 para aspiracion

1 nuevas rejillas TAE
similar a las existentes
aprox. 2.25 x 0.35

nueva rejilla TAE
similar a las existentes
aprox. 1,50 x 0,35 m

OSICIÓN DE EDIFICIO ADMINISTRACIÓN

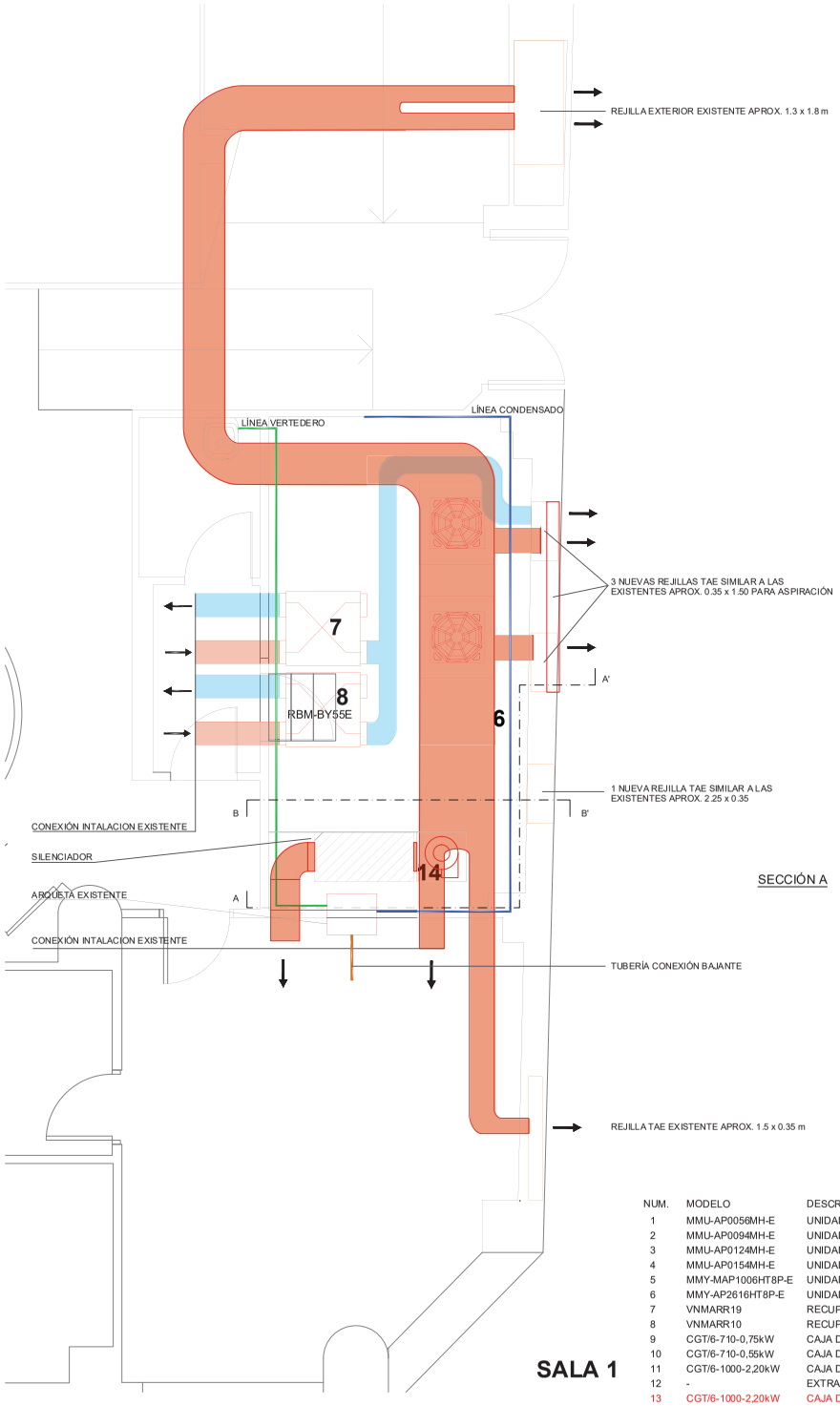
nueva rejilla exterior
similar a la existente
aprox. 1,86 x 0,35 m

rejilla exterior existente

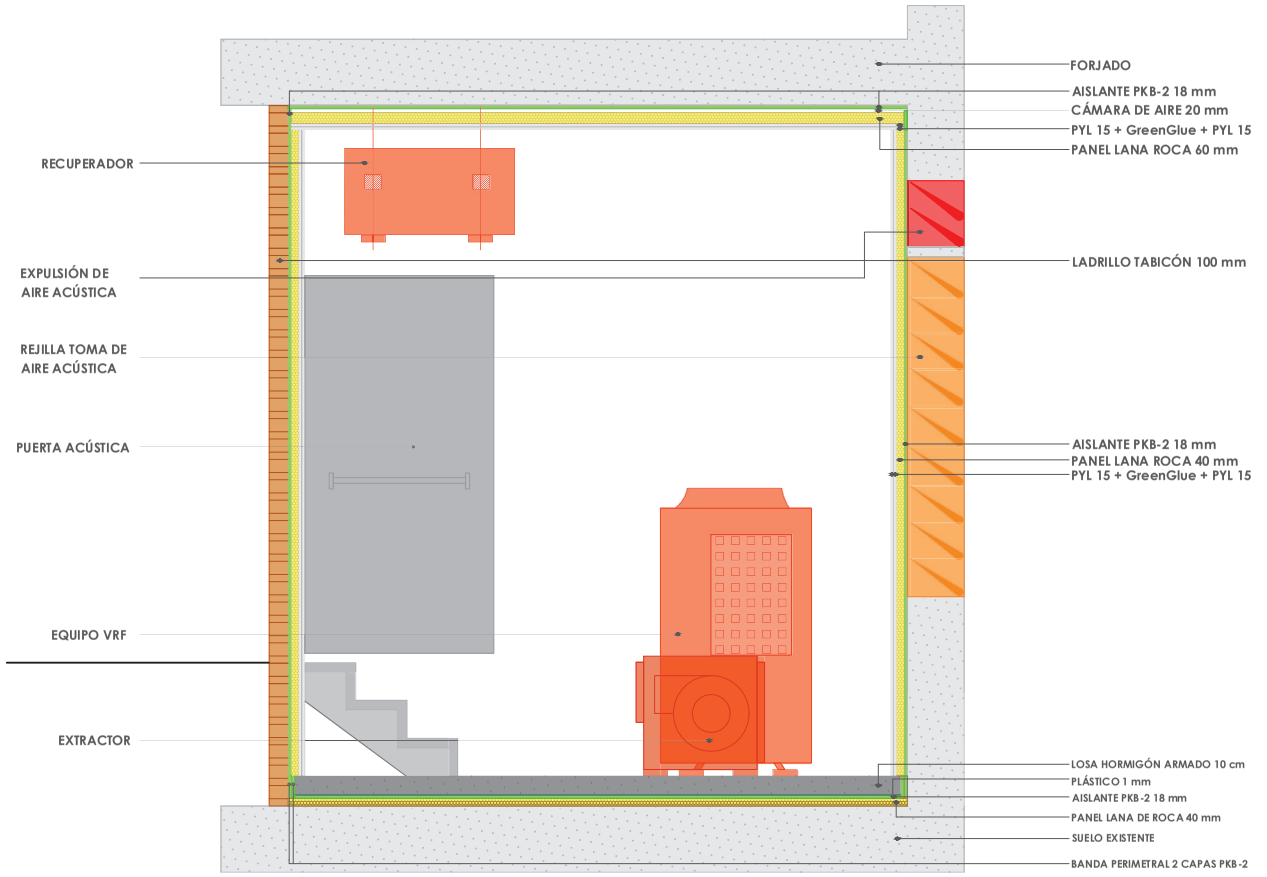
rejilla exterior existente

nueva rejilla exterior
similar a la existente
aprox. 2.20 x 0,35 m

Proyecto modificado: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN CENTRO BASE III - USO ASISTENCIAL		Fecha: NOV 2024	Ref.: 24135
Plano: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTADO ACTUAL - PLANTA BAJA - CONDUCTOS		Escala: 1/100	Plano nº: 01
Situación: Paseo de las Delicias Nº 65 BIS 28045 - MADRID		Formato: A2	Dibujado: JMP
Redactor proyecto: MEDINO CONSULTING Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 - Madrid Tel. 91 632 41 11 Fax 91 632 41 20	Ingeniero: D. Julio Cano Guillamón Colegiado del ICAI: 2.788 Firma:	Propiedad: CONSEJERIA DE POLITICAS SOCIALES Y FAMILIA **Comunidad de Madrid** Firma:	Rev Fecha: Rev Nº:



SECCIÓN A



SALA 1
SECCIÓN A

1/20

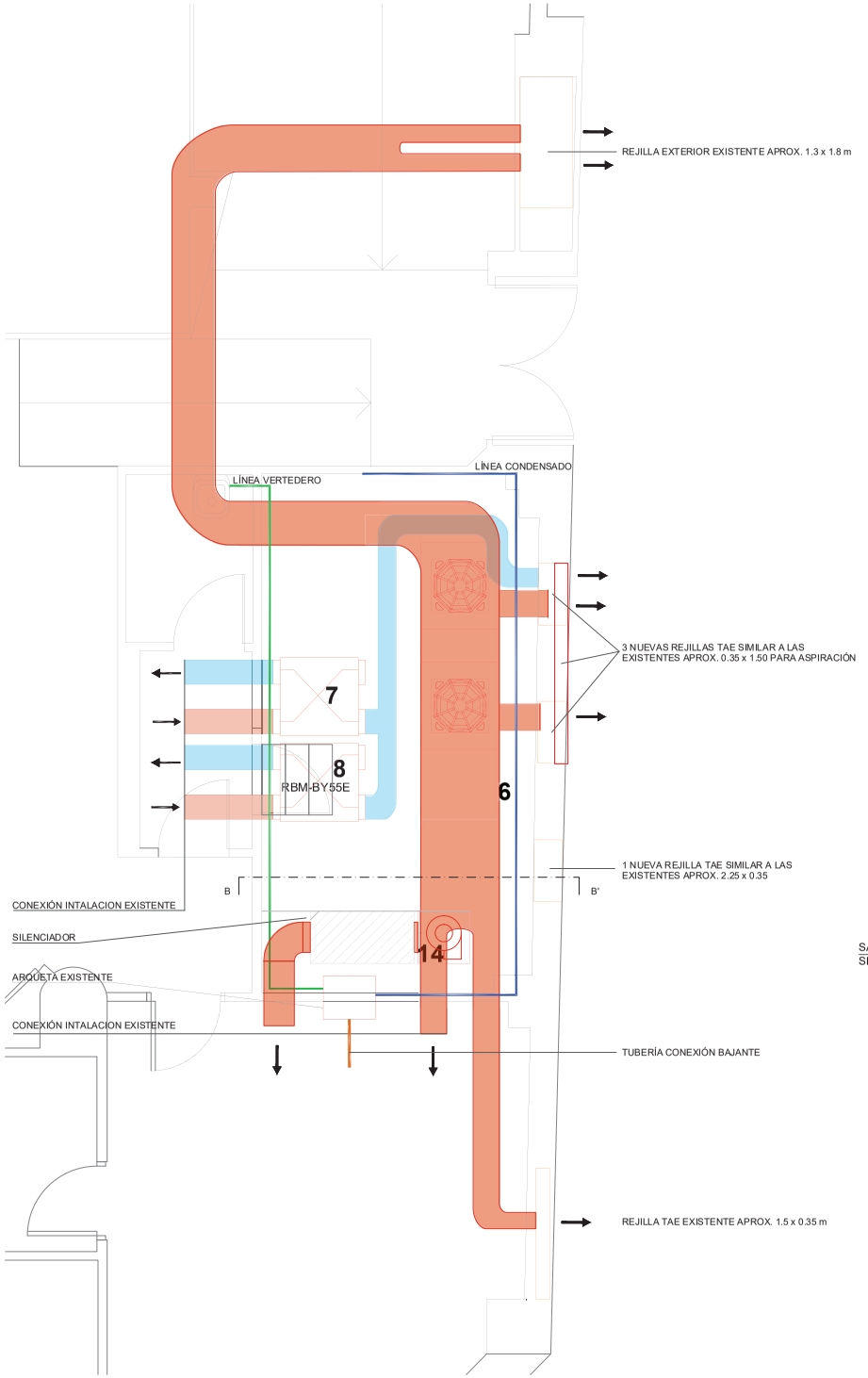
SALA 1

NUM.	MODELO	DESCRIPCIÓN
1	MMU-AP0056MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
2	MMU-AP0094MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
3	MMU-AP0124MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
4	MMU-AP0154MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
5	MMY-MAP1006HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
6	MMY-AP2616HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
7	VNMARR19	RECUPERADOR DE CALOR 1.900 m³/h
8	VNMARR10	RECUPERADOR DE CALOR 1.000 m³/h
9	CGT/6-710-0,75kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 11.600 m³/h
10	CGT/6-710-0,55kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 13.000 m³/h
11	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 24.600 m³/h
12	-	EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE
13	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 4.000 m³/h a 5 m. c.d.a.
14	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 1.000 m³/h a 5 m. c.d.a.

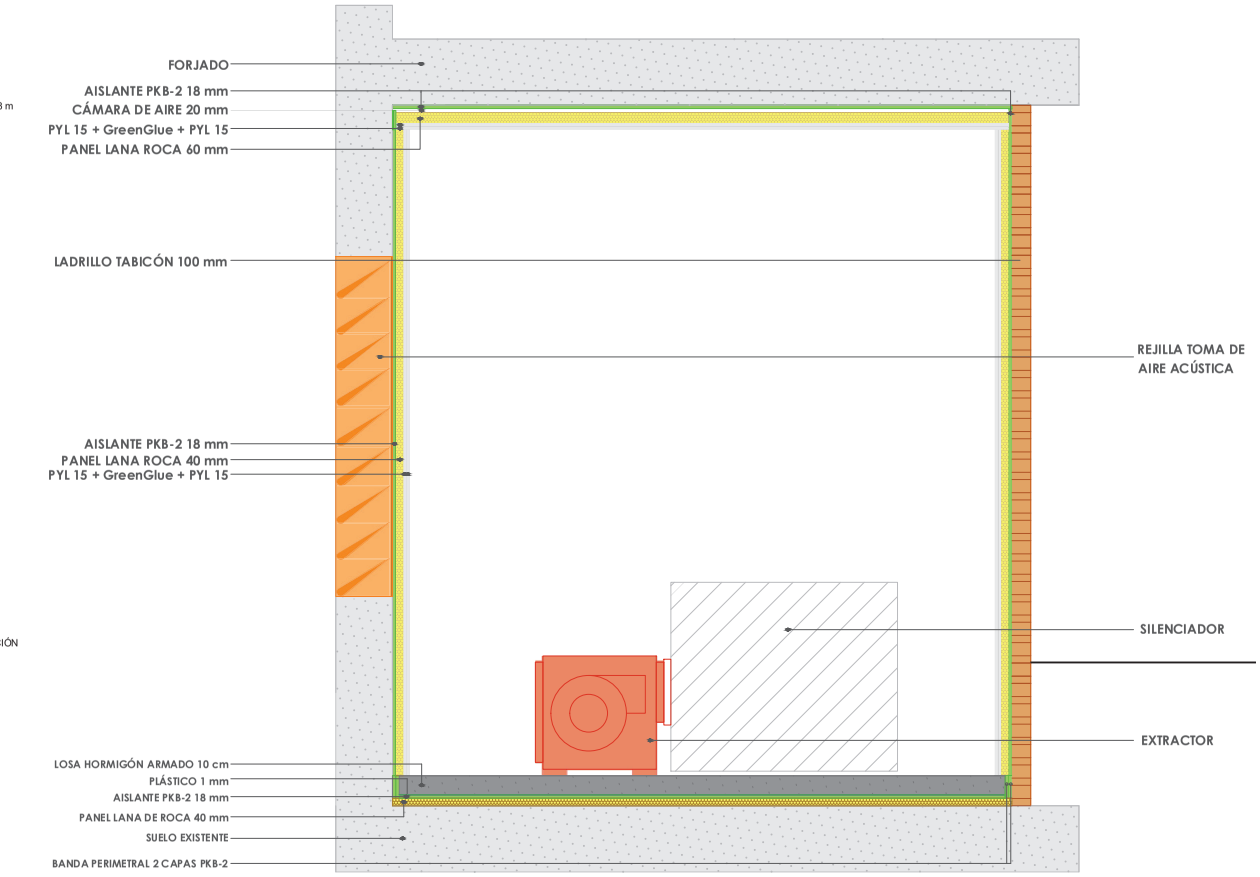
LEYENDA CLIMATIZACION

	UNIDAD EXTERIOR VRF
	UD. INTERIOR TIPO CASSETTE 4 VÍAS
	HUECO ENTRADA DE AIRE
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CAJA DE VENTILACIÓN DE APORTE DE AIRE
	CAJA DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE

Proyecto modificado: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN CENTRO BASE III - USO ASISTENCIAL		Fecha: NOV 2024	Ref.: 24135
Plano: ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 1		Escala: S/E	Plano nº: 02
Situación: Paseo de las Delicias Nº 65 BIS 28045 - MADRID		Formato: A2	Dibujado: JMP
Redactor proyecto: METANO CONSULTING Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29	Ingeniero: D. Julio Cano Guillamón Colegiado del ICAI: 2.788 Firma:	Propiedad: CONSEJERIA DE POLITICAS SOCIALES Y FAMILIA Comunidad de Madrid Firma:	Rev Fecha: MAR-2025 JUL-2025	Rev Nº: R01 R02



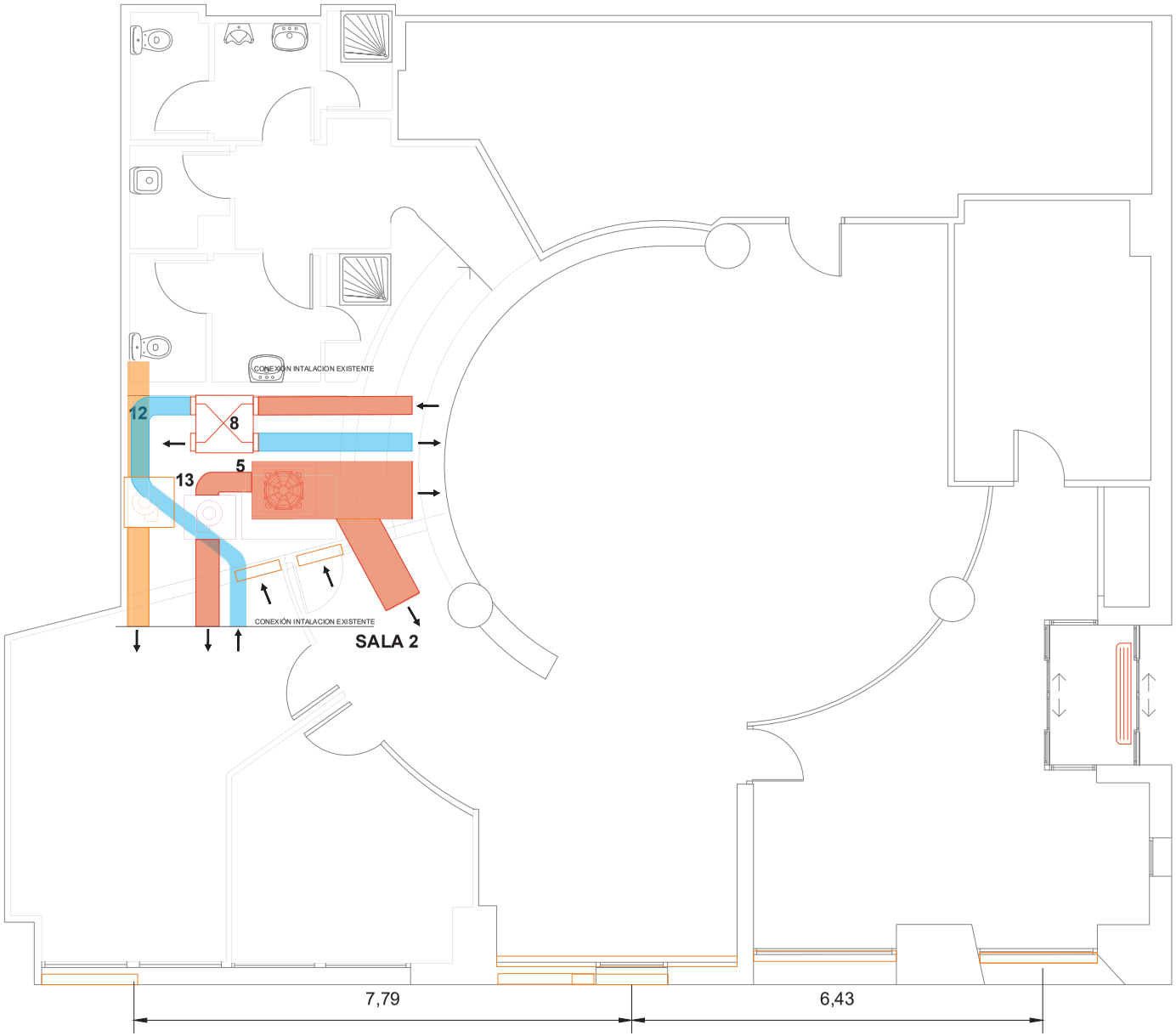
SALA 1
PLANO PLANTA
S/E



SALA 1 - DETALLE SILENCIADOR
SECCIÓN B
1/20

LEYENDA CLIMATIZACION	
	UNIDAD EXTERIOR VRF
	UD. INTERIOR TIPO CASSETTE 4 VÍAS
	HUECO ENTRADA DE AIRE
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CAJA DE VENTILACIÓN DE APORTE DE AIRE
	CAJA DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE

Proyecto modificado: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN CENTRO BASE III - USO ASISTENCIAL	Fecha: NOV 2024	Ref.: 24135
Plano: ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 1 SECCIÓN B	Escala: S/E	Plano nº: 03
Situación: Paseo de las Delicias Nº 65 BIS 28045 - MADRID	Formato: A2	Dibujado: JMP
Redactor proyecto: Ingeniero: METANO CONSULTING Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29 D. Julio Cano Guillamón Colegiado del ICAI: 2.788 Firma:	Propiedad: CONSEJERÍA DE POLÍTICAS SOCIALES Y FAMILIA Comunidad de Madrid Firma:	Rev Fecha: MAR-2025 JUL-2025
		Rev Nº: R01 R02



rejilla exterior existente
aprox. 3.76 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

nueva rejilla exterior similar a la existente
aprox. 2.24 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

nueva rejilla exterior similar a la existente
aprox. 1,83 x 0,35 m
Qext = 3.233,5 m³/h

SALA 2
PLANO PLANTA
S/E

LEYENDA CLIMATIZACION	
	UNIDAD EXTERIOR VRF
	UD. INTERIOR TIPO CASSETTE 4 VÍAS
	HUECO ENTRADA DE AIRE
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN
	CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE BAÑOS
	CAJA DE VENTILACIÓN DE APORTE DE AIRE
	CAJA DE VENTILACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE

NUM.	MODELO	DESCRIPCIÓN
1	MMU-AP0056MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
2	MMU-AP0094MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
3	MMU-AP0124MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
4	MMU-AP0154MH-E	UNIDAD INTERIOR CASETTE TOSHIBA 60x60
5	MMY-MAP1006HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
6	MMY-AP2616HT8P-E	UNIDAD EXTERIOR SMMS-i
7	VNMARR19	RECUPERADOR DE CALOR 1.900 m³/h
8	VNMARR10	RECUPERADOR DE CALOR 1.000 m³/h
9	CGT/6-710-0,75kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 11.600 m³/h
10	CGT/6-710-0,55kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 13.000 m³/h
11	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 24.600 m³/h
12	-	EXTRACTOR DE BAÑO EXISTENTE
13	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 4.000 m³/h a 5 m. c.d.a.
14	CGT/6-1000-2,20kW	CAJA DE VENTILACIÓN HELICOIDAL 1.000 m³/h a 5 m. c.d.a.

Proyecto modificado: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN CENTRO BASE III - USO ASISTENCIAL		Fecha: NOV 2024	Ref.: 24135
Plano: ESTADO REFORMADO - DETALLE CONSTRUCTIVO SALA 2		Escala: S/E	Plano nº: 04
Situación: Paseo de las Delicias Nº 65 BIS 28045 - MADRID		Formato: A2	Dibujado: JMP
Redactor proyecto: METANO CONSULTING Río Eresma 5 Boadilla del Monte 28660 Madrid Tel.: 91 632 68 71 Fax: 91 632 43 29	Ingeniero: D. Julio Cano Guillamón Colegiado del ICAI: 2.788 Firma:	Propiedad: CONSEJERÍA DE POLITICAS SOCIALES Y FAMILIA Comunidad de Madrid Firma:	Rev Fecha: MAR-2025 JUL-2025
			Rev Nº: R01 R02