

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN DE
CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA
Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO
PÚBLICO DOÑA TERESA
BERTRÁN DE LIS EN PZ DON
JUSTO Nº 2 CADREITA
(NAVARRA).

SALCEDO
PEREZ FERMIN
- 52449483F

Firmado digitalmente por SALCEDO
PEREZ FERMIN - 52449483F
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-52449483F,
givenName=FERMIN, sn=SALCEDO
PEREZ, cn=SALCEDO PEREZ FERMIN
- 52449483F
Fecha: 2023.04.27 18:53:50 +02'00'

SOLA
BENITO
RAFAEL -
52443422H

Firmante digital: SOLA BENITO
RAFAEL - 52443422H
DN: CN=SOLA BENITO
RAFAEL - 52443422H,
SN=SOLA BENITO,
G=RAFAEL,
SERIALNUMBER=IDCES-
52443422H, C=ES
Fecha: 26/04/2023 17:07:50
+02:00

PROMOTOR

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

ABRIL 2.023



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO
PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS EN
PZ DON JUSTO Nº 2 CADREITA (NAVARRA).

-.MEMORIA PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.-

PROMOTOR		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMIN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Abril de 2.023		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.- MEMORIA.-	
PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

INDICE

CAP 1.- MEMORIA

- 1.1.- DATOS IDENTIFICATIVOS
- 1.2.- ANTECEDENTES
- 1.3.-OBJETO DEL PROYECTO
- 1.4.-LEGISLACIÓN APLICABLE EN VIGOR
- 1.5.-DESCRIPCION GENERAL DEL EDIFICIO
- 1.6.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN, DISEÑO Y DIMENSIONADO
 - 1.6.1.- SISTEMA DE CALEFACCIÓN
 - 1.6.2.- SISTEMA DE A.C.S.
 - 1.6.3.- INSTALACION SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA.
 - 1.6.4.- INSTALACIÓN DE GAS.
- 1.7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.
- 1.8.- JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 1.9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD
- 1.11.- ACS DESCRIPCIÓN
- 1.12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DESCRIPCIÓN
- 1.13.- CONTROL DE CALIDAD
- 1.14.- CONCLUSIONES FINALES

CAP 2. - CALCULOS. – ANEXOS 1 A 16

CAP 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAP 4.- PLANOS.

CAP 5.- PRESUPUESTO.

CAP 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P
Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.- MEMORIA.-	PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
---------------	----------------------------------	---

1.- MEMORIA.

1.1.-DATOS IDENTIFICATIVOS.

DATOS DE LA INSTALACIÓN

El local objeto del presente proyecto, se encuentra ubicado en la siguiente dirección:

Plaza Don Justo nº 2.

Polígono 1. Parcela 1310

Cadreita (Navarra). CP 31.515

ETRS-89
42° 12' 55,81" N
1° 41' 27,12" W
UTM x: 608.054
30N y:4.674.533

El emplazamiento del local puede verse en el correspondiente plano de situación y emplazamiento, PLANO Nº 1.

PROMOTOR.

El promotor de la reforma y ampliación objeto del presente proyecto es el DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.

1.2.-ANTECEDENTES.

El titular proyecta la reforma de un edificio destinado a colegio en la localidad de Cadreita (Navarra), encargando a los técnicos que suscriben la elaboración del presente proyecto.

1.3.-OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir, calcular y valorar las instalaciones de Climatización (calefacción – refrigeración), para el edificio objeto, en la ubicación descrita.

En la realización del proyecto se tendrán en cuenta todas las normativas que sean de aplicación al conjunto de instalaciones.

1.4.-LEGISLACIÓN APLICABLE EN VIGOR.

En la elaboración de este proyecto se tendrán en cuenta la siguiente normativa y reglamentos:

- Reglamento de instalaciones Térmicas en edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias RITE.
- Código Técnico de edificación y los Documentos Básicos del mismo que sean de aplicación.
- Normativa Municipal sobre Actividades Clasificadas.
- Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.- MEMORIA.-

**PROYECTO de CALEFACCIÓN Y
A.C.S.**

**PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y
AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).**

- Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

- Normas Tecnológicas para este tipo de instalaciones.

- Normas UNE.

1.5.-DESCRIPCION GENERAL DEL EDIFICIO.

Se trata de un edificio aislado con forma rectangular con la siguiente distribución:

En planta Baja el establecimiento va a disponer de las siguientes estancias y espacios:

Sala de profesores, Biblioteca, gimnasio, despachos, sala técnica, pasillo para circulaciones y pequeño almacén.

En planta primera el edificio dispondrá de aulas y pasillo para circulaciones.

En la planta cubierta, se dispondrá de los equipos de climatización y ventilación.

Las superficies del edificio son las contempladas en el PR de edificación, realizado al efecto.

HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO. OCUPACION.

HORARIOS.-

Atendiendo a que el edificio objeto del proyecto es de uso docente, debe considerarse que su utilización se hará de acuerdo con los horarios lectivos de aplicación en el centro.

OCUPACION.-

El cálculo de la ocupación del edificio se realizará en función del uso previsto y no en función de la ocupación máxima calculada mediante el documento DB SI del C.T.E en base a criterios de seguridad. A modo de referencia, la Tabla 2 que es la Tabla 22 de la UNE EN13779:2004 muestra la ocupación típica de los locales en función del uso previsto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M310COMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

1.- MEMORIA.-**PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.****PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).**

PLANTA BAJA				
		m2	ocupacion estimada	ocupacion
	Conserje	8,44	local	1
	Rack	8,32	local	1
	Almacén	18,57	local	1
	Dirección	35,61	local	7
	Coordinación	16,94	local	4
	Orientación	16,94	local	4
	Sala pr	41,05	local	18
	Biblioteca	72,05	local	31
	Gimnasio	132,57	local	50
	Aseo	6,29	local	1
				18
PLANTA PRIMERA				
	Aula 1	49,82	local	31
	Aula 2	50,03	local	31
	Aula 3	27,67	local	13
	Aula 4	28,15	local	19
	Desdoble 1	28,36	local	13
	Desdoble 2	28,15	local	19
	Aula específica	27,97	local	13
	Apoyo 1	50,03	local	31
	Apoyo 2	49,55	local	31



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.6.-DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN, DISEÑO Y DIMENSIONADO.**1.6.1.- SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN**

Se proyecta un sistema de climatización para la refrigeración en verano y la calefacción en invierno, tal y como se especifica en el apartado de cálculos.

El sistema utilizado para la climatización del local, será mediante bombas de calor aerotérmicas (bombas de calor aire-agua), a través de 1 unidad exterior a través de emisores y fancoil, con sistema de

1.- MEMORIA.-**PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.****PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).**

recuperación entálpico, para un mayor aprovechamiento de la energía.

Se dispone de 3 circuitos de agua independientes para la climatización. Uno para el gimnasio, otro para el resto de la planta baja y un tercero para la planta primera.

La distribución se realiza mediante canalización de polipropileno en líneas generales hasta colectores y en polietileno multicapa de colectores a emisores.

En función de la demanda de carga calculada en el apartado de cálculos, dimensionamos las unidades de climatización, de manera que la potencia de estas sea ligeramente superior a la demanda calculada.

El modelo elegido es el siguiente:

MARCA: KOSNER

MODELO: AQUARIS MD PRO MAX MONOBLOC 110 kW

Sistema de ventilación:

Para el aprovechamiento de la energía del aire extraído de los locales, la instalación estará dotada de un sistema de recuperación de calor (recuperador entálpico), dotado de los siguientes componentes:

- Recuperadores de calor de las características indicadas más adelante, un recuperador de calor destinado a la ventilación y recuperación de calor de la planta baja y otros 6 recuperadores de calor destinados a la ventilación y recuperación del resto de los locales del edificio.
- Sistema de conductos. La red de conductos definida en proyecto será la encargada de la extracción del aire viciado de los locales, conducirla has los recuperadores y expulsarla al exterior a través de la cubierta, de igual manera se tomará aire limpio desde fachada, se precalentará (o refrigerará según climatización y condiciones exteriores) mediante el recuperador y será introducida en los locales a través de los conductos de climatización.
- Resistencia para atemperación en modelo 60 y 100

Las características de los equipos instalados serán las siguientes:

	Unidad completa						Ventilador		Peso (kg)
	Diámetro conexiones aire (mm)	Caudal nominal a 150Pa*2 (m³/h)	Eficiencia recuperador*1 (%)	Alimentación eléctrica	P. abs. máxima (kW)	Intensidad máxima (A)	Velocidad máxima (r.p.m.)	Intensidad máxima (A) Cada ventilador	
CADB-HE D 04 BASIC	200	450	87	1/230V, 50Hz	0,35	2,2	3700	1,0	147
CADB-HE D 08 BASIC	250	800	86,4	1/230V, 50Hz	0,53	2,9	2650	1,3	183
CADB-HE D 12 BASIC	315	1.200	85,3	1/230V, 50Hz	1,10	3,5	2550	1,6	190
CADB-HE D 16 BASIC	315	1.600	85,5	1/230V, 50Hz	1,10	4,3	2845	2,0	235
CADB-HE D 21 BASIC	400	2.100	86,5	1/230V, 50Hz	1,13	4,7	1580	2,2	333
CADB-HE D 27 BASIC	400	2.700	83,8	1/230V, 50Hz	1,84	7,5	2450	3,6	367
CADB-HE D 33 BASIC	400	3.300	89,9	1/230V, 50Hz	2,32	9,6	2200	4,6	420
CADT-HE D 45 BASIC	400x600	4.500	88,4	3+N/400V, 50Hz	4,43	6,3	2200	3,0	597
CADT-HE D 60 BASIC	500x700	6.100	89	3+N/400V, 50Hz	4,43	6,3	2200	3,0	730
CADT-HE D 100 BASIC	1100x610	10.000	88,9	3+N/400V, 50Hz	8,13	11,9	2160	5,8	862



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

La red de extracción y entrada de aire limpio se realizará mediante conductos aislados flexibles, de las dimensiones y características indicadas en planos.

LOCAL SALA DE CALDERAS

Según IT 1.3.4.1.2.1 del RITE, No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

La unidad de aerotermia se colocará en cubierta.

La instalación de los distintos elementos permitirá que estas sean accesibles en todas sus partes, de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento. Según IT 1.3.4.1.2.6 apartado 3 a. En la parte frontal la distancia mínima será de 1 m.

RED DE TUBERIAS

El fluido que van a transportar las tuberías es Agua a temperatura máxima de 55°.

A la salida del depósito de inercia se instalarán los oportunos conductos para la distribución de climatización.

Todos los elementos Irán instalados entre las oportunas llaves de corte y aislamiento, tal como se muestra en los esquemas de principio del capítulo planos del presente proyecto.

El trazado de las líneas generales, será en falso techo de planta baja y primera.

La instalación descrita entre inercia y colectores se realizará mediante tubería de polipropileno de los diámetros indicados en planos.

Toda la tubería se instalará con coquilla de **aislamiento térmico, de espesor 25 mm**, según tabla 1.2.4.2.1 del RITE y para diámetro menor o igual de 35 mm.

SISTEMA DE CONTROL

Como sistema de control, para actuar en la puesta en marcha y paro de la instalación de calefacción, se empleará el propio programador que la máquina de aerotermia tiene instalado, conjuntamente con el control de los circuladores y cabezales de los colectores, controlados por cronotermostatos instalados en las estancias señaladas en planos de proyecto.

La máquina de aerotermia de generación dispondrá de sus propios controles de seguridad (Sobrepresión, Exceso de Temperatura etc)



1.- MEMORIA.-	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.	

La instalación eléctrica necesaria para la alimentación de los distintos elementos que configuran el sistema de calefacción, cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias. Ver 9.3 *CONTROL*

1.6.2.- SISTEMA DE A.C.S.

Se proyecta un sistema de Agua Caliente Sanitaria mediante la producción por un termoacumulador de 50 litros.

1.6.3.- INSTALACION SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA.

La demanda de ACS para la instalación es de 25 lit/día < 100 lit/día de la exigencia según el apartado b del punto 1 del ámbito de aplicación para el cumplimiento de la exigencia del HE4. Por lo tanto, no es exigible su instalación.

Todos los componentes de la instalación cumplirán las especificaciones detalladas en el Documento Básico "Ahorro de energía" sección HE-4 del Código Técnico de Edificación y nuevo RITE.

1.6.4.- INSTALACION DE GAS.

No es de aplicación a las instalaciones definidas y descritas en el presente proyecto.

1.7.-JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

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

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

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

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

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

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

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada. Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

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

1.- MEMORIA.-

PROYECTO de CALEFACCIÓN Y
A.C.S.PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y
AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto: Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
SALAS USOS MÚLTIPLES	24	21	50
DISTRIBUIDORES	24	21	50

1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.21.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

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

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

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas. **5.4. RITE** Hoja núm. 4

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

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

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

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

PLANTA BAJA		m2	ocupacion estimada	ocupacion	ventilacion l/seg	ventilacion m3/h
	Conserje	8,44	local	1	12,50	45,00
	Rack	8,32	local	1	12,50	45,00
	Almacén	18,57	local	1	12,50	45,00
	Dirección	35,61	local	7	87,50	315,00
	Coordinación	16,94	local	4	50,00	180,00
	Orientación	16,94	local	4	50,00	180,00
	Sala pr	41,05	local	18	225,00	810,00
	Biblioteca	72,05	local	31	387,50	1395,00
	Gimnasio	132,57	local	4 ren/h	630,00	2268,00
	Aseo	6,29	local	1	12,50	45,00
				18	total	5328,00
PLANTA PRIMERA						
	Aula 1	49,82	local	31	387,50	1395
	Aula 2	50,03	local	31	387,50	1395
	Aula 3	27,67	local	13	162,50	585
	Aula 4	28,15	local	19	237,50	855



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ISADO/ISADO/59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.- MEMORIA.-	PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
---------------	----------------------------------	---

	Desdoble 1	28,36	local	13	162,50	585
	Desdoble 2	28,15	local	19	237,50	855,00
	Aula específica	27,97	local	13	162,50	585,00
	Apoyo 1	50,03	local	31	387,50	1395,00
	Apoyo 2	49,55	local	31	387,50	1395,00
					total	9045

1.1.2.3. Filtración de aire exterior

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

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

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

1.1.2.4. Aire de extracción

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

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

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

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

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada. **5.4. RITE** Hoja núm. 5

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación: Referencia	Categoría
SALA USOS MÚLTIPLES	AE 1
DISTRIBUIDORES	AE 1

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

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

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

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/MI3IOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.- MEMORIA.-	PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
---------------	----------------------------------	---

1.8.-JUSTIFICACIÓN DE EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

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

1.2.1.1. Generalidades

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

En base a las indicaciones establecidas en el DB-1 del C.T.E., en su apéndice D, se establece la siguiente zona climática para el edificio objeto del presente proyecto:

ZONA CLIMÁTICA→D2

1.2.1.2. Cargas térmicas

Ver anexo 3

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

1.2.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5. Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1	Climatización	SFP2	SFP4

1.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.2.3. Redes de tuberías y conductos

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

La impulsión y retorno del aire de ventilación, se empleará conducto rectangular aislado. Los conductos se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m. Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado el programa informático basado en la resolución matemática de la ecuación de pérdidas de carga por fricción de Darcy-Weisbach y la expresión semiempírica de Colebrook para el coeficiente de fricción.

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

1.2.3.1. Generalidades

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

1.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

1.- MEMORIA.-**PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.****PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).**

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
U.I. 1	THM-C1
U.I. 2	THM-C1

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

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

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2. Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

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

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

1.2.4.1. Zonificación

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3/COMV59PHJNAP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

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

Ver punto 1.5 contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

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

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

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

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

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

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

1.9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE SEGURIDAD.GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO**Condiciones Generales**

Los generadores de calor estarán equipados con los sistemas de seguridad exigidos al fabricante.

Sala de máquinas

No aplica

Chimenea

No aplica

REDES DE TUBERÍAS

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre aparato y tubería, exceptuando las bombas en línea y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería. Toda la conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se compensarán con por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Filtración

No es necesario en presente proyecto

REDES DE CONDUCTOS

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización. La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes. Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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



SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN*Superficies calientes*

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

Las superficies calientes que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80° C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Señalización

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59P/HJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.- MEMORIA.-	PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
---------------	----------------------------------	---

1.11.- ACS DESCRIPCIÓN.

Se proyecta un sistema de Agua Caliente Sanitaria mediante la producción por termoacumulador de 50 litros incorporado a la instalación, definida en apartados anteriores del presente documento.

No es objeto del presente proyecto el calculo y dimensionado de la instalación de distribución de A.C.S. en el interior de la vivienda, llegando la aplicación del mismo hasta los sistemas de producción.

1.12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DESCRIPCIÓN.

A partir del Cuadro de Protecciones de la vivienda se realizará la distribución eléctrica del circuito hasta caldera. La distribución eléctrica cumplirá de manera especial con lo especificado en las I.T.C.-B.T.25, I.T.C.-B.T.26 e I.T.C.-B.T.27.

Como sistema de Instalación se utilizarán tubos flexibles corrugados de pvc empotrados sobre paramentos verticales y sobre falsos techos. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben de disponer de registros de fácil acceso.

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

1.13.-CONTROL DE CALIDAD.

Se seguirá la "Guía IDAE: Puesta en marcha de instalaciones según RITE", así como las especificaciones indicadas en el pliego y presupuesto de proyecto.

El Artículo 22 del RITE 20071 "Control de la instalación terminada" establece que en la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto. Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos (IT 2.3.1.2.). Además, la empresa instaladora deberá realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación según IT 2.4.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PFPJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023
	VISADO

COMPROBACIONES A REALIZAR:*1. Comprobaciones con el Proyecto*

Se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Los equipos instalados se corresponden con el Proyecto.
- La ejecución de la instalación térmica se ha realizado según Proyecto y siguiendo la normativa vigente.
- La ubicación de los equipos se corresponde con el Proyecto o Memoria Técnica y es adecuada.
- Se han respetado las distancias mínimas de separación que permitan el correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos, según las indicaciones del fabricante.

2 Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Se trata de comprobar que la ejecución de la instalación ha sido la adecuada siguiendo el Proyecto o Memoria Técnica, el RITE, las indicaciones del fabricante y criterios de buenas prácticas. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Las unidades se encuentran convenientemente niveladas y ancladas con elementos que impidan la posible transmisión de vibraciones.
- Las tuberías y los conductos están convenientemente conectados a las unidades interiores y a los equipos generadores.
- El conexionado eléctrico se ha ejecutado adecuadamente, comprobándose la tensión de alimentación y las protecciones eléctricas.
- Los equipos instalados al exterior están convenientemente protegidos contra la radiación solar directa, contra la lluvia y contra las heladas.
- Los circuitos están ajustados a sus caudales nominales y están equilibrados.
- En los subsistemas donde se modifiquen las propiedades físicas del aire o agua, se deberá poder medir al menos las temperaturas en la entrada y en la salida.
- Se han realizado las pruebas de estanquidad y presión en las redes de tuberías de agua, en las redes de refrigerante y en los conductos de aire.

3 Comprobaciones a realizar en la puesta en marcha

Además de las medidas a realizar al arrancar los equipos, se deberán realizar las siguientes comprobaciones:

- Los elementos de seguridad y de control funcionan correctamente.
 - Los desagües funcionan adecuadamente.
 - El sentido de giro de bombas y ventiladores es el correcto.
 - El ruido producido por los equipos es el normal, dentro de lo esperado.
 - No se producen ruidos, vibraciones u olores que indiquen algún problema de funcionamiento de la instalación.
- Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y de la Dirección Técnica en la realización del listado de comprobaciones indicadas.

La puesta en marcha de los equipos deberá realizarse por un instalador autorizado, perteneciente a una empresa habilitada. En su caso, la puesta en marcha deberá ser realizada o supervisada por el servicio técnico del fabricante. En cualquier caso, se deberán tomar las medidas de seguridad y de protección de las personas



necesarias.

4 Medidas a realizar en la puesta en marcha

En la puesta en marcha de la instalación se realizarán diversas medidas para comprobar que los equipos funcionan dentro de las especificaciones del fabricante. Se realizarán por tanto medidas de eficiencia energética de los equipos generadores. Se comprobará el caudal de agua y de aire en las redes de tuberías y conductos así como el equilibrio hidráulico. Por último será necesario comprobar el correcto funcionamiento de las unidades terminales, verificándose que los locales alcancen las temperaturas de consigna esperadas.

Las medidas se realizarán con equipos fijos instalados en la instalación o mediante equipos portátiles. En este caso se deberán adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar daños a equipos o personas. Se deberá llevar especial cuidado en la medida de la potencia eléctrica de los equipos así como en la medida de la toma de presión en circuitos frigoríficos. La instalación de los equipos de medida deberá realizarse con los equipos parados y si fuera necesario, sin tensión.

Las medidas a realizar de forma general son las siguientes:

- Medida de la potencia útil proporcionada por la máquina.
- Medida de la potencia consumida por los equipos en el momento de realizar la medida (combustible o electricidad).
- Medidas de presiones y temperaturas en el ciclo frigorífico en las máquinas de expansión directa: presiones de alta y baja, grado de recalentamiento y subenfriamiento, etc.
- Medidas de caudales en las redes de tuberías y conductos.
- Medidas de temperatura del agua en la entrada y salida de equipos generadores y baterías. Se podrán aprovechar las vainas que según el RITE deberán haber sido implementadas.
- Medidas de la temperatura y humedad relativa del aire en la entrada y salida del aire en baterías de agua y refrigerante.
- Verificación de que la medida de la temperatura de control de las máquinas sea correcta.
- Verificación de que el equipo no produce molestias por corrientes de aire, humos o ruidos.

Las hojas de Puesta en Marcha de las instalaciones servirán para verificar el correcto funcionamiento de los equipos, debiéndose añadir las comprobaciones que exijan los fabricantes de los mismos. En otros casos, se deberán comprobar los datos nominales especificados en el Proyecto: caudales en tramos de tuberías, en válvulas de equilibrio, en bombas, en ventiladores, etc.

 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.ctinavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0	VISADO
	Fecha: 2/5/2023	

1.14.-CONCLUSIONES FINALES.

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta el presente proyecto, se estima que la instalación queda suficientemente descrita.

No obstante, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para solucionar cuantas dudas pudieran presentarse.

En Tudela, a Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 1

“CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS.”

Calculo según procedimiento reconocido.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M31OCOMV59IPJUNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
FACHADA NORTE PPAL	Fachada	89.43	0.24	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	50.40	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	33.14	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	46.60	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	34.98	0.17	Conocidas
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	Fachada	57.90	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	Fachada	59.33	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	Fachada	9.40	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	Fachada	9.40	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	43.47	0.49	Estimadas
CUBIERTA PLANA OESTE	Cubierta	146.90	0.17	Conocidas
CUBIERTA PLANA ESTE	Cubierta	146.90	0.17	Conocidas
FORJADO CON CUBIERTA INCLINADA	Partición Interior	256.00	0.39	Estimadas
SUELO EXISTENTE	Suelo	201.00	0.32	Estimadas
SUELO REFORMA 1	Suelo	148.00	0.43	Estimadas
SUELO REFORMA 2	Suelo	148.00	0.34	Estimadas
Suelo con aire OESTE	Suelo	2.40	0.24	Conocidas
Suelo con aire ESTE	Suelo	2.40	0.24	Conocidas
Suelo con aire NORTE	Suelo	2.75	0.24	Conocidas



Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	1.90	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V2	Hueco	3.61	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V3	Hueco	5.70	1.40	0.68	Conocido	Conocido
V4	Hueco	23.09	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V5	Hueco	4.27	1.40	1.00	Conocido	Conocido
P PPAL	Hueco	6.50	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V6	Hueco	6.08	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V7	Hueco	2.03	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V8	Hueco	5.13	1.40	0.82	Conocido	Conocido
V9	Hueco	5.13	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V10	Hueco	1.35	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V11	Hueco	1.35	1.40	0.76	Conocido	Conocido
V12	Hueco	3.24	1.40	0.82	Conocido	Conocido
V13	Hueco	3.24	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V14	Hueco	4.60	1.40	0.74	Conocido	Conocido
V15	Hueco	4.60	1.40	0.53	Conocido	Conocido
V16	Hueco	13.30	1.40	0.56	Conocido	Conocido
V17	Hueco	4.37	1.40	0.74	Conocido	Conocido
V18	Hueco	4.37	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V19	Hueco	3.99	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V20	Hueco	2.10	1.40	0.56	Conocido	Conocido
V21	Hueco	5.70	1.40	0.51	Conocido	Conocido
V22	Hueco	2.94	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V23	Hueco	3.80	1.40	0.68	Conocido	Conocido



ANEXO 2-A**“CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE
EDIFICIOS”**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59P/HJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	REFORMA COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS		
Dirección	PZ. DON JUSTO Nº2		
Municipio	CADREITA	Código Postal	31515
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D2	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE-HE 2019		
Referencia/s catastral/es	310000000002236378HI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	LUIS CORNAGO RODRIGUEZ	NIF(NIE)	16004139A
Razón social	Cornago Bonal S.L.	NIF	E71338222
Domicilio	C/ San Francisco Javier 4		
Municipio	TUDELA	Código Postal	31500
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	luis.cornago@cornagobonal.com	Teléfono	649192721
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3 + Complemento Edificios Nuevos v2.3.0.6		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 120.6 A 120.6-196 B 196.0-301.6 C 301.6-392.0 D 392.0-482.5 E 482.5-603.1 F ≥ 603.1 G	< 27.0 A 27.0-43.9 B 43.9-67.6 C 67.6-87.9 D 87.9-108.2 E 108.2-135.2 F ≥ 135.2 G

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 09/04/2023

Firma del técnico certificador

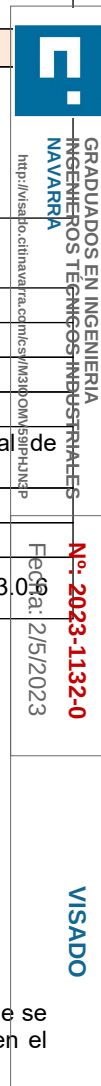
Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

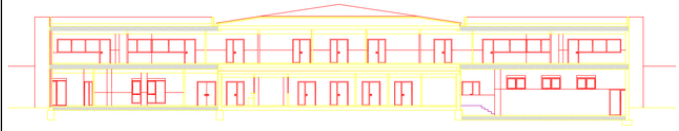
Registro del Órgano Territorial Competente:



ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	988.4
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
FACHADA NORTE PPAL	Fachada	89.42	0.24	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	50.4	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	33.14	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	46.6	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	34.98	0.17	Conocidas
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	Fachada	57.9	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	Fachada	59.33	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	Fachada	9.4	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	Fachada	9.4	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	43.47	0.49	Estimadas
CUBIERTA PLANA OESTE	Cubierta	146.9	0.19	Conocidas
CUBIERTA PLANA ESTE	Cubierta	146.9	0.19	Conocidas
FORJADO CON CUBIERTA INCLINADA	Partición Interior	256.0	0.39	Estimadas
SUELO EXISTENTE	Suelo	201.0	0.32	Estimadas

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
SUELO REFORMA 1	Suelo	148.0	0.43	Estimadas
SUELO REFORMA 2	Suelo	148.0	0.34	Estimadas
Suelo con aire OESTE	Suelo	2.4	0.24	Conocidas
Suelo con aire ESTE	Suelo	2.4	0.24	Conocidas
Suelo con aire NORTE	Suelo	2.75	0.24	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	1.9	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V2	Hueco	3.61	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V3	Hueco	5.7	1.40	0.31	Conocido	Conocido
V4	Hueco	23.09	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V5	Hueco	4.27	1.40	0.46	Conocido	Conocido
P PPAL	Hueco	6.5	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V6	Hueco	6.08	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V7	Hueco	2.03	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V8	Hueco	5.13	1.40	0.38	Conocido	Conocido
V9	Hueco	5.13	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V10	Hueco	1.35	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V11	Hueco	1.35	1.40	0.35	Conocido	Conocido
V12	Hueco	3.24	1.40	0.38	Conocido	Conocido
V13	Hueco	3.24	1.40	0.46	Conocido	Conocido
V14	Hueco	4.6	1.40	0.34	Conocido	Conocido
V15	Hueco	4.6	1.40	0.24	Conocido	Conocido
V16	Hueco	13.3	1.40	0.26	Conocido	Conocido
V17	Hueco	4.37	1.40	0.34	Conocido	Conocido
V18	Hueco	4.37	1.40	0.31	Conocido	Conocido
V19	Hueco	3.99	1.40	0.31	Conocido	Conocido
V20	Hueco	2.1	1.40	0.26	Conocido	Conocido
V21	Hueco	5.7	1.40	0.24	Conocido	Conocido
V22	Hueco	2.94	1.40	0.31	Conocido	Conocido
V23	Hueco	3.8	1.40	0.31	Conocido	Conocido



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cas/M3IOCMV59PHJNAP>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIMA	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		355.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
AEROTERMIMA	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		340.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	0.0
--	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	8.77	1.75	500.00	Estimado
TOTALES	8.77			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	988.4	Intensidad Alta - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	10113.0
TOTAL	10113.0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://sindi.citina.navarra.com/cs/MI310OM/59PKUNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 27.0 A 27.0-43.9 B 43.9-67.6 C 67.6-87.9 D 87.9-108.2 E 108.2-135.2 F ≥ 135.2 G	8.4 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	-
		1.99		0.49	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	B
2.05	7.27				

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	8.42	8317.66
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 120.6A 120.6-196B 196.0-301.6C 301.6-392.0D 392.0-482.5E 482.5-603.1F ≥ 603.1G	49.7A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	-
		11.73		2.92	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	B
12.11	42.92				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 41.6 A 41.6-67.6 B 67.6-104.0 C 104.0-135.2 D 135.2-166.4 E 166.4-208.0 F ≥ 208.0 G	21.3 A	< 9.9 A 9.9-16.2 B 16.2-24.9 C 24.9-32.3 D 32.3-39.8 E 39.8-49.7 F ≥ 49.7 G	21.1 C
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M31OCOMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	09/04/2023
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M31COMV59IPHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	------------------------------------	--------

ANEXO 2-B**“VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y
HE1”**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Edificio de nueva construcción o ampliación de edificio existente

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:			
Nombre del edificio	REFORMA COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS		
Dirección	PZ. DON JUSTO Nº2		
Municipio	CADREITA	Código Postal	31515
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D2	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000002236378HI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción ☐ Edificio Existente	☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual
☐ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local	

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:	
¿Existen persianas?	Sí, de utilización manual en verano
Color persianas	Blanco

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	LUIS CORNAGO RODRIGUEZ	NIF(NIE)	16004139A
Razón social	Cornago Bonal S.L.	NIF	E71338222
Domicilio	C/ San Francisco Javier 4		
Municipio	TUDELA	Código Postal	31500
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	luis.cornago@cornagobonal.com	Teléfono	649192721
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 17/4/2023

Firma del técnico verificador



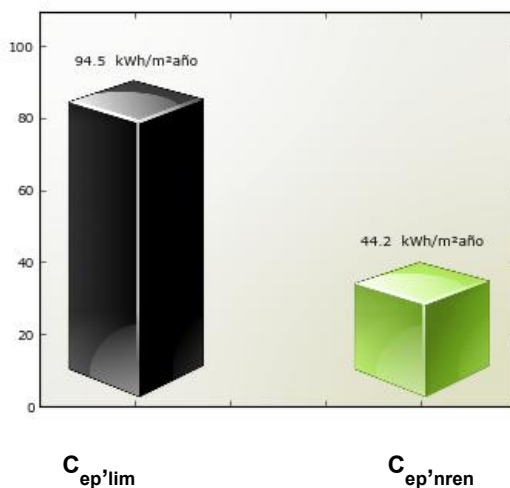
ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep'nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte considerada, no superará el valor límite ($C_{ep'nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.b-HE0.



$$C_{ep'nren,lim} = 94.5 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep'nren} = 44.2 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep'nren}$: consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o de la parte ampliada

$C_{ep'nren,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{Fi}$	$55 + 8 \cdot C_{Fi}$	$50 + 8 \cdot C_{Fi}$	$35 + 8 \cdot C_{Fi}$	$20 + 8 \cdot C_{Fi}$	$10 + 8 \cdot C_{Fi}$

C_{Fi} : Carga interna media [W / m²]



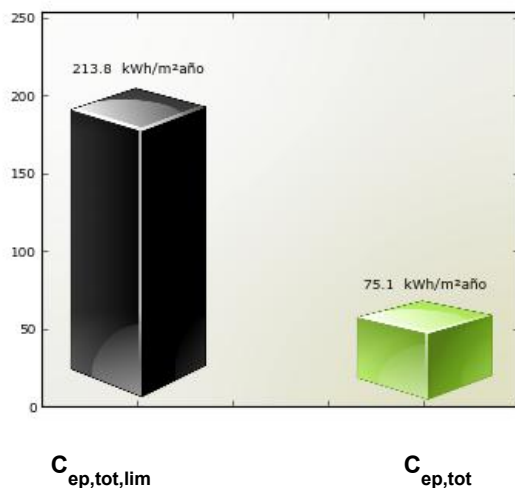
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sido.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.b-HE0.



$$C_{ep,tot,lim} = 213.8 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep,tot} = 75.1 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep,tot}$: consumo energético de energía primaria total del edificio o de la parte ampliada

$C_{ep,tot,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria total para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media [W / m^2]



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la localidad y de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	CADREITA
Zona climática según el DB HE1	D2

2.b. Definición de la envolvente térmica y sus componenetes

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
FACHADA NORTE PPAL	Fachada	89.43	0.24	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	50.40	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	33.14	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	46.60	0.17	Conocidas
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	34.98	0.17	Conocidas
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	Fachada	57.90	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	Fachada	59.33	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	Fachada	9.40	0.17	Conocidas
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	Fachada	9.40	0.17	Conocidas
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	43.47	0.49	Estimadas
CUBIERTA PLANA OESTE	Cubierta	146.90	0.17	Conocidas
CUBIERTA PLANA ESTE	Cubierta	146.90	0.17	Conocidas
FORJADO CON CUBIERTA INCLINADA	Partición Interior	256.00	0.39	Estimadas
SUELO EXISTENTE	Suelo	201.00	0.32	Estimadas
SUELO REFORMA 1	Suelo	148.00	0.43	Estimadas
SUELO REFORMA 2	Suelo	148.00	0.34	Estimadas
Suelo con aire OESTE	Suelo	2.40	0.24	Conocidas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Suelo con aire ESTE	Suelo	2.40	0.24	Conocidas
Suelo con aire NORTE	Suelo	2.75	0.24	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	1.90	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V2	Hueco	3.61	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V3	Hueco	5.70	1.40	0.68	Conocido	Conocido
V4	Hueco	23.09	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V5	Hueco	4.27	1.40	1.00	Conocido	Conocido
P PPAL	Hueco	6.50	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V6	Hueco	6.08	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V7	Hueco	2.03	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V8	Hueco	5.13	1.40	0.82	Conocido	Conocido
V9	Hueco	5.13	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V10	Hueco	1.35	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V11	Hueco	1.35	1.40	0.76	Conocido	Conocido
V12	Hueco	3.24	1.40	0.82	Conocido	Conocido
V13	Hueco	3.24	1.40	1.00	Conocido	Conocido
V14	Hueco	4.60	1.40	0.74	Conocido	Conocido
V15	Hueco	4.60	1.40	0.53	Conocido	Conocido
V16	Hueco	13.30	1.40	0.56	Conocido	Conocido
V17	Hueco	4.37	1.40	0.74	Conocido	Conocido
V18	Hueco	4.37	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V19	Hueco	3.99	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V20	Hueco	2.10	1.40	0.56	Conocido	Conocido
V21	Hueco	5.70	1.40	0.51	Conocido	Conocido
V22	Hueco	2.94	1.40	0.67	Conocido	Conocido
V23	Hueco	3.80	1.40	0.68	Conocido	Conocido



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/icsv/M31COMV59PHJN3P

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.c. El perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables

Tipo de edificio	Edificio completo
Perfil de uso	Intensidad Alta - 8h
	0.8

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético

Procedimiento utilizado y versión

CEXv2.3

2.e. Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS)

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	21.3
Demanda de refrigeración	21.07
Demanda de ACS	1.49

2.f. Consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad)

2.g. La energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables

2.h. Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
AEROTERMIMA	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable	355.0	Electricidad

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
AEROTERMIMA	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable	340.0	Electricidad

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Equipo ACS	Efecto Joule	100.0	Electricidad

Instalación de iluminación

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]
Edificio Objeto	8.77	1.75	500.00

Generación eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	10113.0

2.i. Rendimientos considerados para los distintos equipos y servicios técnicos

2.j. Factores de conversión de energía final a primaria

Tipo de Energía	Coefficiente de paso de energía final a primaria no renovable
Gas Natural	1.19
Gasóleo-C	1.179
Electricidad	1.954
GLP	1.201
Carbón	1.082
Biocarburante	0.085
Biomasa no densificada	0.034
Biomasa densificada (pelets)	0.085

2.k. Consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren, lim}$)

Consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren}$]	44.24
Valor límite del consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren, lim}$]	94.47

2.l. Consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot, lim}$)

Consumo energía primaria total [$C_{ep,tot}$]	75.07
Valor límite del consumo energía primaria total [$C_{ep,tot, lim}$]	213.78

2.m. Número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable

3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

Este procedimiento de cálculo permite desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

La siguiente tabla recoge el consumo energético de energía final en función del vector energético.

Combustible	Calefacción (kWh/m ² año)	Refrigeración (kWh/m ² año)	ACS (kWh/m ² año)	Iluminación (kWh/m ² año)
Electricidad	6.0	6.2	1.49	21.96

El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D del CTE 2019.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F del CTE 2019. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.

En aquellos aspectos no definidos por el CTE 2019, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo CEXv2.3 considera los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.
- Las solicitaciones exteriores, las solicitaciones interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre.
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales.
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.
- Las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial, de iluminación.
- El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación.
- La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

4. SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Anejo B del CTE 2019, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

5. SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/330COM/59PH-83P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 17/4/2023

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Se caracterizan mediante un perfil de uso que describe las cargas internas para cada tipo de espacio. Estos espacios tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D del CTE 2019.

Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D del CTE 2019.

- a) Temperaturas de consigna alta.
- b) Temperaturas de consigna baja.
- c) Distribución horaria del consumo de ACS.

6. MODELO TÉRMICO: ENVOLVENTE TÉRMICA Y ZONIFICACIÓN

El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C del CTE 2019.

La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie de esta.

Los espacios del modelo térmico se clasificarán en espacios habitables y espacios no habitables. Los espacios habitables se clasificarán según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

7. SUPERFICIE PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES DE CONSUMO

La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas...)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadit.navarra.com/59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
FACHADA NORTE PPAL	0.24	0.41	Sí
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	0.17	0.41	Sí
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	0.17	0.41	Sí
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	0.17	0.41	Sí
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	0.17	0.41	Sí
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	0.17	0.41	Sí
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	0.17	0.41	Sí
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	0.17	0.41	Sí
Muro con terreno	0.49	0.65	Sí
CUBIERTA PLANA OESTE	0.17	0.35	Sí
CUBIERTA PLANA ESTE	0.17	0.35	Sí
FORJADO CON CUBIERTA INCLINADA	0.39	0.65	Sí
SUELO EXISTENTE	0.32	0.65	Sí
SUELO REFORMA 1	0.43	0.65	Sí
SUELO REFORMA 2	0.34	0.65	Sí



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
Suelo con aire OESTE	0.24	0.41	Sí
Suelo con aire ESTE	0.24	0.41	Sí
Suelo con aire NORTE	0.24	0.41	Sí

Huecos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
V1	1.4	1.8	Sí
V2	1.4	1.8	Sí
V3	1.4	1.8	Sí
V4	1.4	1.8	Sí
V5	1.4	1.8	Sí
P PPAL	1.4	1.8	Sí
V6	1.4	1.8	Sí
V7	1.4	1.8	Sí
V8	1.4	1.8	Sí
V9	1.4	1.8	Sí
V10	1.4	1.8	Sí
V11	1.4	1.8	Sí
V12	1.4	1.8	Sí
V13	1.4	1.8	Sí
V14	1.4	1.8	Sí
V15	1.4	1.8	Sí
V16	1.4	1.8	Sí
V17	1.4	1.8	Sí
V18	1.4	1.8	Sí
V19	1.4	1.8	Sí
V20	1.4	1.8	Sí
V21	1.4	1.8	Sí
V22	1.4	1.8	Sí
V23	1.4	1.8	Sí



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

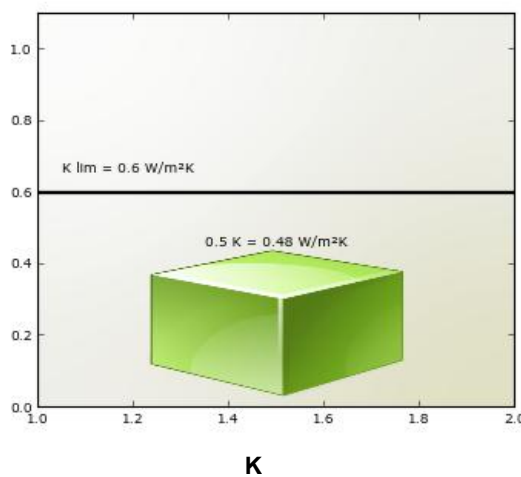
1.2 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de la transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Compacidad [m]	2.18
----------------	------

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de la tabla 3.1.1.c-HE1.



K = 0.48 W/m²K

K lim = 0.6 W/m²K

Cumple

Siendo:

K: coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo.

k_{lim} : valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en W/m²K.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos cuyas prestaciones o comportamiento térmicos no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M310COMV59PHJNSP>

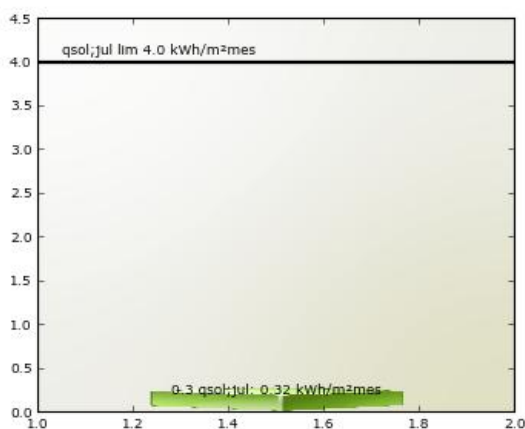
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

1.3 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol,jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (somas fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto proyectarse adecuadamente.



$q_{sol,jul}$: 0.32 kWh/m²mes

$q_{sol,jul}$ lim 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol,jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol,jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M310COMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a ala envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple
V1	3.0	9.0	Sí
V2	3.0	9.0	Sí
V3	3.0	9.0	Sí
V4	3.0	9.0	Sí
V5	3.0	9.0	Sí
P PPAL	3.0	9.0	Sí
V6	3.0	9.0	Sí
V7	3.0	9.0	Sí
V8	3.0	9.0	Sí
V9	3.0	9.0	Sí
V10	3.0	9.0	Sí
V11	3.0	9.0	Sí
V12	3.0	9.0	Sí
V13	3.0	9.0	Sí
V14	3.0	9.0	Sí
V15	3.0	9.0	Sí
V16	3.0	9.0	Sí
V17	3.0	9.0	Sí
V18	3.0	9.0	Sí
V19	3.0	9.0	Sí
V20	3.0	9.0	Sí
V21	3.0	9.0	Sí
V22	3.0	9.0	Sí
V23	3.0	9.0	Sí



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M310COMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.cthinavarra.com/icsv/M31OCOMV59IPHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

1.6 Limitación de condensaciones intersticiales

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa de material de un cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación.

Nombre	Capas	Cumple
FACHADA NORTE PPAL	FACHADA CADREITA	Cumple
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	FACHADA CADREITA AMPLIACIÓN	Cumple
CUBIERTA PLANA OESTE	CUBIERTA PLANA COLEGIO	Cumple
CUBIERTA PLANA ESTE	CUBIERTA PLANA COLEGIO	Cumple
Suelo con aire OESTE	SUELO CON AIRE	Cumple
Suelo con aire ESTE	SUELO CON AIRE	Cumple
Suelo con aire NORTE	SUELO CON AIRE	Cumple



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

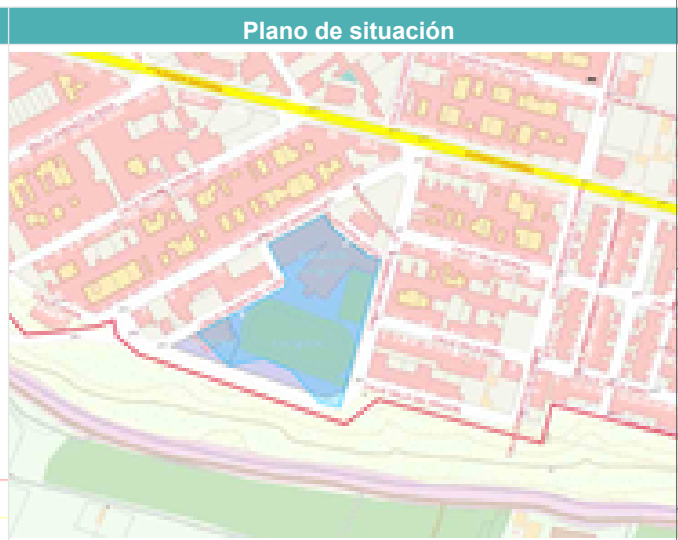
En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	CADREITA
Zona climática según el DB HE1	D2

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	988.4
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
FACHADA NORTE PPAL	Fachada	129.36	0.24
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	50.4	0.17
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	50.4	0.17
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA OESTE	Fachada	50.4	0.17
FACHADA ESTE AMPLIACIÓN - ALA ESTE	Fachada	50.4	0.17
FACHADA SUR AMPLIACIÓN	Fachada	77.0	0.17
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN	Fachada	77.0	0.17

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 1	Fachada	14.0	0.17
FACHADA SUROESTE AMPLIACIÓN PATIO CENTRO 2	Fachada	14.0	0.17
FACHADA NORTE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17
FACHADA SE AMPLIACIÓN PATIO	Fachada	3.12	0.17
Muro con terreno	Fachada	43.47	0.49
CUBIERTA PLANA OESTE	Cubierta	146.9	0.17
CUBIERTA PLANA ESTE	Cubierta	146.9	0.17
FORJADO CON CUBIERTA INCLINADA	Partición Interior	256.0	0.39
SUELO EXISTENTE	Suelo	201.0	0.32
SUELO REFORMA 1	Suelo	148.0	0.43
SUELO REFORMA 2	Suelo	148.0	0.34
Suelo con aire OESTE	Suelo	2.4	0.24
Suelo con aire ESTE	Suelo	2.4	0.24
Suelo con aire NORTE	Suelo	2.75	0.24



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
V1	Conocido	1.9	1.3	0.6
V2	Conocido	3.61	1.3	0.6
V3	Conocido	5.7	1.3	0.6
V4	Conocido	23.09	1.3	0.6
V5	Conocido	4.27	1.3	0.6
P PPAL	Conocido	6.5	1.3	0.6
V6	Conocido	6.08	1.3	0.6
V7	Conocido	2.03	1.3	0.6
V8	Conocido	5.13	1.3	0.6
V9	Conocido	5.13	1.3	0.6
V10	Conocido	1.35	1.3	0.6
V11	Conocido	1.35	1.3	0.6
V12	Conocido	3.24	1.3	0.6
V13	Conocido	3.24	1.3	0.6
V14	Conocido	4.6	1.3	0.6
V15	Conocido	4.6	1.3	0.6

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
V16	Conocido	13.3	1.3	0.6
V17	Conocido	4.37	1.3	0.6
V18	Conocido	4.37	1.3	0.6
V19	Conocido	3.99	1.3	0.6
V20	Conocido	2.1	1.3	0.6
V21	Conocido	5.7	1.3	0.6
V22	Conocido	2.94	1.3	0.6
V23	Conocido	3.8	1.3	0.6

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
988.4	Intensidad Alta - 8h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	21.3
Demanda de refrigeración	21.07
Demanda de ACS	1.49



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3/COMV/59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice D del DB HE del CTE 2019.

- a) Temperatura de consigna de calefacción
- b) Temperatura de consigna de refrigeración
- c) Carga interna debida a la ocupación
- d) Carga interna debida a la iluminación
- e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/4410COMV59IP2>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2023/05/20

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT-GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/foro/foro-vista.php?IDUSUARIO=1234567890
Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.- CALCULOS.- ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
-------------------------	--

ANEXO 3

“CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.”

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59IPJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

2.- CALCULOS.-	
ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

Zona Térmica: 1

Pt	Estancia	Superficie (m2)	Orientación	Superficie Ventana (m2)	Material	Esp.Min. Suelo cm	Conduct. (W/mC°)	Perdidas en calefacción (W)
Int								
	ADMINISTRACION	16,94	NORESTE		CERAMICA	11,60	1,210	1.202,00
	ALMACEN	18,87	NORESTE		CERAMICA	11,60	1,210	943,00
	ALMACEN GIMNASIO	13,26	INTERIOR		CERAMICA	11,60	1,210	660,00
	CIRCULACIONES	93,23	INTERIOR		CERAMICA	11,60	1,210	5.594,00
	CONSERJE	8,44	INTERIOR		CERAMICA	11,60	1,210	506,00
	DIRECCION	35,61	NORESTE		CERAMICA	11,60	1,210	2.492,00
	ORIENTACION	16,94	NORESTE		CERAMICA	11,60	1,210	1.202,00
	SALA PROFESORES	41,05	SURESTE		CERAMICA	11,60	1,210	2.873,00
	ZONA DE BIBLIOTECA	72,05	NORESTE		CERAMICA	11,60	1,210	5.043,00

DATOS PREVIOS **Planta Edif.: 2** **Piso: A** **Nº Viviendas según tipo: 1**

Zona Térmica: 1

Pt	Estancia	Superficie (m2)	Orientación	Superficie Ventana (m2)	Material	Esp.Min. Suelo cm	Conduct. (W/mC°)	Perdidas en calefacción (W)
Int								
	AULA APOYO 1	50,03	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	3.502,00
	AULA DE APOYO 2	49,55	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	3.468,00
	AULA DESDOBLE 1	28,36	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	1.985,00
	AULA DESDOBLE 2	28,15	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	1.970,00
	AULA ESPECIFICA	27,97	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	1.957,00
	AULA PRIMARIA 1	49,82	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	3.487,00
	AULA PRIMARIA 2	50,03	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	3.500,00
	AULA PRIMARIA 3	27,67	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	1.936,00
	AULA PRIMARIA 4	28,15	NORESTE		CERAMICA	9,60	1,210	1.970,00
	CIRCULACIONES	133,10	INTERIOR		CERAMICA	9,60	1,210	7.986,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOCMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.- CALCULOS.- ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
-------------------------	--

ANEXO 4

“SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR”

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

2.- CALCULOS.-	
ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

En base a la potencia calorífica determinada en cálculos Anexo nº 3, obtenemos los siguientes datos:

Potencia máxima necesaria para climatización : **80 kw.**

JUSTIFICACIÓN

Para el cálculo de la justificación se ha seguido el siguiente criterio:

- Demanda Calefacción: la calculada en el anexo 3.

Bomba de Aerotermia AQUARIS MD PRO MAX MONOBLOC 110 KW o similar

Las características principales son las siguientes:

DATOS TÉCNICOS				
AQUARIS MD PRO MAX MONOBLOC		65		110
DATOS ELÉCTRICOS				
Alimentación		V-ph-Hz	400-3+N+T-50	
Corriente máx. absorbida		A	46	90
REFRIGERACIÓN				
A35/W18	Potencia frigorífica	kW	76	128
	Potencia absorbida	kW	20,27	33,7
	EER	W/W	3,75	3,8
	SEER	kWh/kWh	5	4,8
A35/W7	Potencia frigorífica	kW	57	100
	Potencia absorbida	kW	19	32,78
	EER	W/W	3	3,05
CALEFACCIÓN				
A7/W35	Potencia térmica	kW	64	112
	Potencia absorbida	kW	15,24	27
	SCOP (Clima Medio / Clima Cálido)	kWh/kWh	4,5 / 6,0	4,25 / 5,95
	COP	W/W	4,2	4,15
A7/W45	Potencia térmica	kW	65	110
	Potencia absorbida	kW	18,3	29,9
	COP	W/W	3,55	3,68
A7/W55	Potencia térmica	kW	64	106
	Potencia absorbida	kW	21,33	35,3
	SCOP (Clima Medio / Clima Cálido)	kWh/kWh	3,4 / 4,12	3,25 / 4,26
	COP	W/W	3	3
A7/W65	Potencia térmica	kW	60	100
	Potencia absorbida	kW	26,1	42,9
	COP	W/W	2,3	2,33
Clase eficiencia energética W35/W55 (Clima Medio)			A+++/A++	A++/A++



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/M3/COMV/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.- CALCULOS.- ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
-------------------------	--

ANEXO 5

**“PRODUCCIÓN DE A.C.S. Y CONTRIBUCIÓN
SOLAR TÉRMICA HE4”**

NO APLICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

2.- CALCULOS.- ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
-------------------------	--

ANEXO 6

“SELECCIÓN DE GENERADORES DE CALOR Y FRIO”

(EQUIPOS YA ESPECIFICADOS EN ANEXO 4 Y ANEXO 5)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59IPJUNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

ANEXO 7

“SELECCIÓN DE EQUIPOS TERMINALES”



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

En función de las cargas establecidas en el apartado cálculos, se distribuye la colocación de los emisores de baja temperatura y los Fancoil, según la potencia suministrada para cubrir la demanda de las diferentes estancias:

MODELO KFCI-A-SP **NOVEDAD 2022**



CARACTERÍSTICAS		KFCI-A-250SP 2T	KFCI-A-400SP 2T	KFCI-A-600SP 2T
CAPACIDAD FRIGORÍFICA 7/12 (L-M-H)	KW	2,39/2,59/2,7	2,88/3,3/3,81	3,79/4,26/4,87
	Frig/h	2.403	3.277	4.188
CAPACIDAD CALORÍFICA 50/40 (L-M-H)	KW	2,63/3.03/3,29	3,77/4,33/5,08	4,77/5,57/6,31
	Frig/h	2.829	4.369	5.427
MOTOR VENTILADOR				
CAUDAL AIRE (L-M-H)	m³/h	400/454/492	590/689/825	717/849/979
ALIMENTACIÓN	V-ph-Hz	220/240-1-50		
TIPO		1xDC		
VELOCIDADES	Nº	3	3	3
POTENCIA ABSORBIDA MÁXIMA (H)	W	13	34	38
CORRIENTE FUNCIONAMIENTO	A	0,16	0,28	0,39
NIVEL PRESIÓN SONORA (L-M-H)	dB(A)	27/30/32	35/39/45	35/40/44
INSTALACIÓN				
CONEXIONADO TUBO AGUA	Pulgadas	3/4	3/4	3/4
PÉRDIDA CARGA BAT. AGUA FRIA (H)	kPa	31,61	56,75	50,68
CAUDAL AGUA	L/H	510	730	890
CONEXIÓN DIÁMETRO DESAGÜE	mm	20	20	20
BOMBA DE CONDENSADOS		No	No	No
DIMENSIONES				
PROFUNDO	mm	233	233	237
ALTO	mm	290	290	315
ANCHO	mm	915	915	1.072
PESO NETO	Kg	12,7	12,7	14,9



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

TEMPO-H070

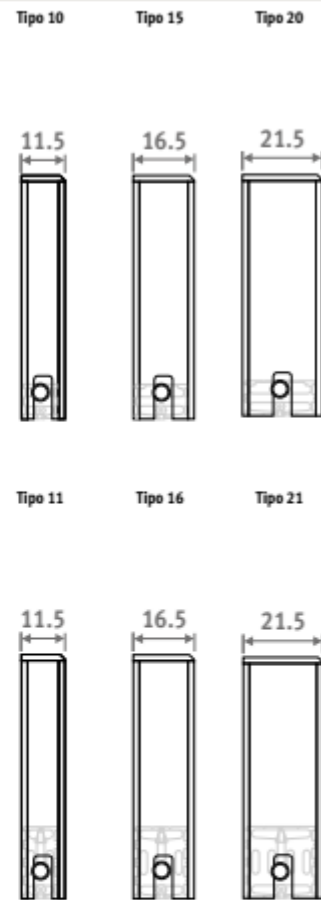
TEMW.070 LLL TT.101

L	ESTÁNDAR			€	TWIN			€
	Tipo	watios 60/50	watios 50/45		Tipo	watios 60/50	watios 50/45	
040	10	305	221	215	11	379	270	320
	15	485	352	250	16	532	375	373
	20	677	492	289	21	740	519	399
050	10	382	276	231	11	474	337	342
	15	606	440	271	16	665	469	406
	20	847	615	314	21	925	648	434
060	10	458	331	250	11	569	405	369
	15	727	528	294	16	798	563	439
	20	1016	738	341	21	1110	778	474
070	10	534	387	284	11	664	472	418
	15	849	616	336	16	931	657	502
	20	1185	861	394	21	1295	907	548
080	10	610	441	299	11	758	540	444
	15	970	705	360	16	1064	751	537
	20	1355	984	421	21	1480	1037	586
090	10	687	497	320	11	853	607	470
	15	1091	793	383	16	1197	844	575
	20	1524	1107	453	21	1665	1166	628
100	10	763	552	351	11	948	674	515
	15	1213	881	421	16	1330	938	629
	20	1693	1230	498	21	1850	1296	696
110	10	839	607	372	11	1043	742	542
	15	1334	968	452	16	1463	1032	670
	20	1863	1353	533	21	2035	1426	739
120	10	916	663	385	11	1137	809	567
	15	1455	1056	472	16	1596	1126	703
	20	2032	1476	559	21	2220	1555	778
140	10	1068	773	444	11	1327	944	642
	15	1698	1233	540	16	1862	1313	799
	20	2371	1722	670	21	2590	1815	933
160	10	1221	883	507	11	1517	1079	736
	15	1940	1409	624	16	2128	1501	930
	20	2710	1968	777	21	2960	2074	1088
180	10	1373	993	549	11	1706	1214	798
	15	2183	1585	679	16	2394	1689	1011
	20	3048	2214	845	21	3331	2333	1180
200	10	1526	1104	601	11	1896	1349	867
	15	2425	1761	771	16	2660	1876	1151
	20	3387	2460	920	21	3700	2592	1282
220	10	1679	1214	673	11	2085	1484	976
	15	2668	1937	872	16	2926	2064	1309
	20	3726	2706	1045	21	4070	2852	1463
240	10	1831	1325	729	11	2275	1619	1053
	15	2910	2113	941	16	3192	2252	1408
	20	4064	2952	1129	21	4441	3111	1578
260	10	1984	1435	771	11	2465	1753	1115
	15	3153	2289	998	16	3458	2439	1497
	20	4403	3198	1197	21	4810	3370	1677
280	10	2136	1545	830	11	2654	1888	1191
	15	3396	2466	1069	16	3724	2627	1594
	20	4742	3444	1282	21	5181	3630	1789
300	10	2289	1656	872	11	2844	2023	1253
	15	3638	2642	1124	16	3990	2815	1675
	20	5080	3690	1350	21	5551	3889	1884

Factor corrección de 60/50 a 45/40: ± 0,56

Emisiones según EN447 a
20°C de temperatura ambiente

RESUMEN DE LOS TIPOS DE ALTURA 070



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 8

“UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE”

SE ADJUNTAN A CONTINUACIÓN CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS INSTALADOS.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59P4JN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8



Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Recuperadores de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de lana mineral de 25 mm de espesor en los modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y vertical. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. Para temperaturas inferiores es necesario utilizar baterías de precalentamiento ubicadas en la aspiración del aire exterior.

Aplicaciones

Locales comerciales, oficinas, hostelería, edificios públicos, escuelas.
La gama CADB/T-HE-D BASIC no está disponible con baterías adicionales de postcalentamiento.
El control BASIC no permite el control de baterías externas de calentamiento ni refrigeración.

Motores

Modelos 04 a 33: Motores EC de alimentación monofásica, con protección electrónica integrada, IP44, Clase B.
Modelos 45 a 100: Motores EC de alimentación trifásica, con protección electrónica integrada, IP54, Clase B.

Ventiladores

Plug-fans con rodets de álabes hacia atrás.

Filtros

- F7: Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire.
- M5: Filtros M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire.
- Posibilidad de montar un segundo filtro en el interior del equipo (suministrado como accesorio).

Control

Incluye un control de funcionamiento integral, integrado en la unidad y cableado a todos los componentes (ventiladores, by-pass, detectores de ensuciamiento de filtros, sondas de temperatura, etc.).
Permite el control manual o automático de los ventiladores.

Existen dos posibles modos automáticos de control de los ventiladores:

VAV- Volumen de aire variable

ajustada mediante una señal analógica 0-10V procedente del mando remoto incluido o de un sensor de CO2 (accesorio).

COP - Presión constante (solamente disponible vía Modbus)

La velocidad de los ventiladores es regulada para mantener una presión constante en la red de conductos. Es necesario un sensor de presión TDP-S, como accesorio externo. Esta funcionalidad no puede ser activada desde el mando remoto suministrado con la unidad.

Otros datos

Modelos monofásicos (CADB-HE BASIC) y trifásicos (CADT-HE BASIC).
Caudales nominales de 450 a 10.000 m³/h.
Todos los modelos y versiones incluyen by-pass interno.
Paneles laterales intercambiables que permiten múltiples orientaciones de las entradas y salidas de aire.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV/59PHJNAP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Punto de trabajo solicitado

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	2.268 m³/h	2.268 m³/h
Presión estática	200 Pa	150 Pa
Densidad	1,2 Kg / m³	
Temperatura/HR Invierno	-10/80 °C/%	20/40 °C/%
Temperatura/HR Verano	22/60 °C/%	20/40 °C/%

Puntos de trabajo

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	2.273 m³/h	2.270 m³/h
Presión estática	201 Pa	150 Pa
	Unit	
SFP EN 13779	2.050 W/l/s	



CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Pre-Filtro

	Impulsión	Retorno
Grado de filtración EN 779	M5	
ISO 16890 clase filtro	ISO ePM10 50%	
Clase energética	E	
Alto	450 mm	
Ancho	800 mm	
Profundidad	48 mm	
Cantidad	1	
Caudal de aire	2.273 m³/h	
Pérdida de carga inicial	36 Pa	
Pérdida de carga a media vida	72 Pa	
Max. para Sustitucion	108 Pa	
Vel. Frontal	1,8 m/s	

Filtro

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	2.273 m³/h	2.270 m³/h
Grado de filtración EN 779	F7	M5
ISO 16890 clase filtro	ISO ePM1 70%	ISO ePM10 50%
Clase energética	E	E
Alto	450 mm	450 mm
Ancho	800 mm	800 mm
Espesor	48 mm	48 mm
Cantidad	1	1
Pérdida de carga inicial	47 Pa	36 Pa
Pérdida de carga a media vida	94 Pa	72 Pa
Max. para Sustitucion	141 Pa	108 Pa
Vel. Frontal	1,8 m/s	1,8 m/s

Resumen Filtros

	Impulsión	Retorno
Caída Total de Presión en Filtros de Diseño	83 Pa	36 Pa



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/M3IOOMV59IP-HJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Intercambiador de calor

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	2.273 m³/h	2.270 m³/h
Tipo Recuperador	intercambiador de placa	
	INVIERNO	

Invierno - Entrada de aire

Temperatura	-10 °C	20 °C
Humedad relativa	80 %	40 %

Invierno - Salida de aire

Temperatura	16 °C	-0,2 °C
Humedad relativa	13 %	96 %
Pérdida de carga	151 Pa	196 Pa
Eficiencia térmica	81,9 %	
Calor sensible	19,77 kW	
Potencia Termica	19,77 kW	
	VERANO	

Verano - Entrada de aire

Temperatura	22 °C	20 °C
Humedad relativa	60 %	40 %

Verano - Salida de aire

Temperatura	20,4 °C	21,6 °C
Humedad relativa	66 %	36 %
Pérdida de carga	182 Pa	180 Pa
Eficiencia térmica	82 %	
Calor sensible	1,3 kW	
Potencia Termica	1,3 kW	

Ventilador

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	2.273 m³/h	2.270 m³/h
Tipo de motor	EC	EC
Presión estática unidad	201 Pa	150 Pa
Presión estática ventilador	434 Pa	186 Pa
Velocidad Rotación	2303 rpm	2148 rpm
Tensión control aporte	9,2 V	8,3 V
Potencia absorbida	0,710 kW	0,580 kW
SFP	1,13 W/l/s	0,92 W/l/s
Observaciones	The unit system effect is taken into account in the fans performances	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cs/M3IOCMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



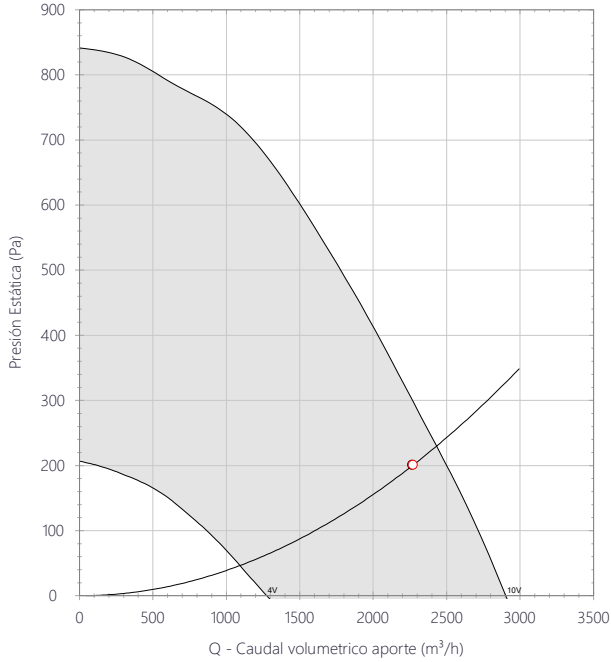
CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

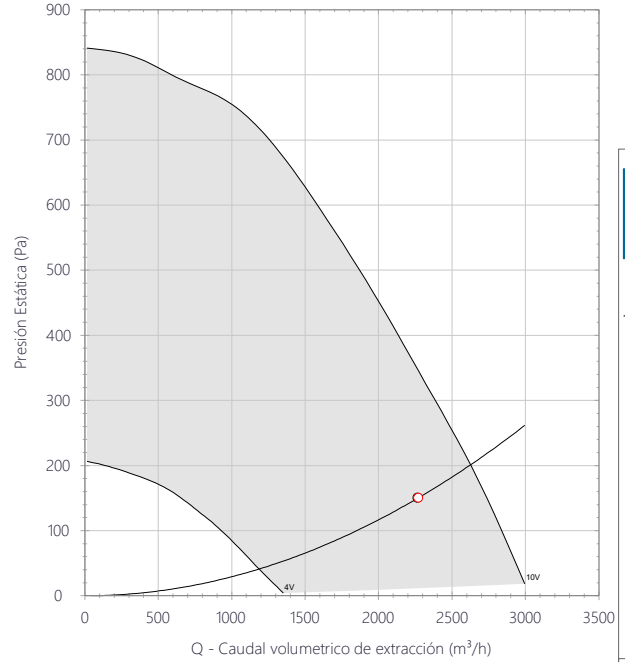
Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Curva

Impulsión



Extracción



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

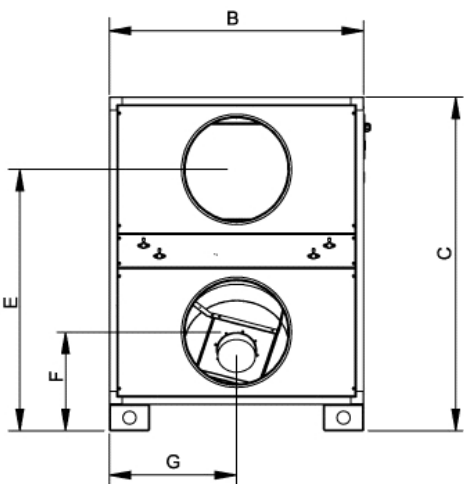
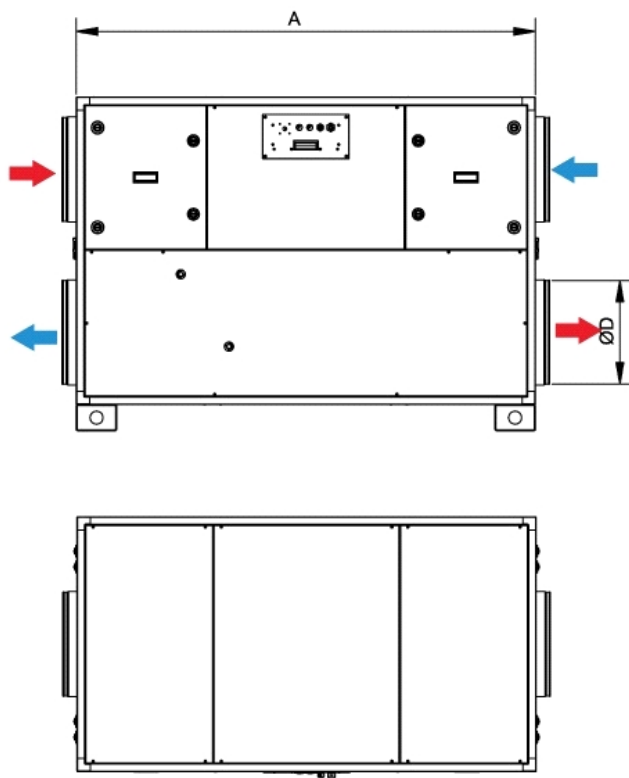


CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Dimensiones y pesos



A	B	C	D	E	F	G
1750	970	1270	400	995	375	485



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153138900 - CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Gimnasio

Datos ErP

Ecodiseño

Comisión de regulación (EU) No. 1253/2014 de Julio 2014

CADB/T-HE BASIC

Requerimientos de información (Anexo V)

Diseño ecológico

Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014

Requisitos de información (anexo V)

Descripción del producto

Información del Fabricante

Identificador

Tipo declarado

Accionamiento

Tipo SRC

Eficiencia térmica (%)

Qnom (m3/s)

Pelec (kW)

PVEint (W/m3/s)

Velocidad frontal (m/s)

$\Delta p_{s,ext}$ (Pa)

$\Delta p_{s,int}$ (Pa)

$\Delta p_{s,add}$ (Pa)

Eficiencia estática ventiladores (%)

Índice de fuga externa (%)

Índice de fuga interna (%)

Rendimiento filtro

Señal de aviso del filtro

LWA dB(A)

<https://www.solerpalau.com/>

CADB-HE-D 27 LV BASIC N8

S&P

-

UVNR bidireccional

Velocidad variable

Recuperativo

81,5

0,75

1,66

1065

2

150

490

No aplica

46

3,3

4,4

No aplica

Presostato

67



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCOM/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A



Recuperadores de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de lana mineral de 25 mm de espesor en los modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y vertical. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. Para temperaturas inferiores es necesario utilizar baterías de precalentamiento ubicadas en la aspiración del aire exterior.

Aplicaciones

Locales comerciales, oficinas, hostelería, edificios públicos, escuelas.
La gama CADB/T-HE-D BASIC no está disponible con baterías adicionales de postcalentamiento.
El control BASIC no permite el control de baterías externas de calentamiento ni refrigeración.

Motores

Modelos 04 a 33: Motores EC de alimentación monofásica, con protección electrónica integrada, IP44, Clase B.
Modelos 45 a 100: Motores EC de alimentación trifásica, con protección electrónica integrada, IP54, Clase B.

Ventiladores

Plug-fans con rodets de álabes hacia atrás.

Filtros

- F7: Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire.
- M5: Filtros M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire.
- Posibilidad de montar un segundo filtro en el interior del equipo (suministrado como accesorio).

Control

Incluye un control de funcionamiento integral, integrado en la unidad y cableado a todos los componentes (ventiladores, by-pass, detectores de ensuciamiento de filtros, sondas de temperatura, etc.).
Permite el control manual o automático de los ventiladores.

Existen dos posibles modos automáticos de control de los ventiladores:

VAV- Volumen de aire variable

ajustada mediante una señal analógica 0-10V procedente del mando remoto incluido o de un sensor de CO2 (accesorio).

COP - Presión constante (solamente disponible vía Modbus)

La velocidad de los ventiladores es regulada para mantener una presión constante en la red de conductos. Es necesario un sensor de presión TDP-S, como accesorio externo. Esta funcionalidad no puede ser activada desde el mando remoto suministrado con la unidad.

Otros datos

Modelos monofásicos (CADB-HE BASIC) y trifásicos (CADT-HE BASIC).
Caudales nominales de 450 a 10.000 m³/h.
Todos los modelos y versiones incluyen by-pass interno.
Paneles laterales intercambiables que permiten múltiples orientaciones de las entradas y salidas de aire.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCOMV59PHJNAP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Punto de trabajo solicitado

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	7.110 m³/h	7.110 m³/h
Presión estática	250 Pa	170 Pa
Densidad	1,2 Kg / m³	
Temperatura/HR Invierno	-10/80 °C/%	20/40 °C/%
Temperatura/HR Verano	22/60 °C/%	20/40 °C/%

Puntos de trabajo

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	7.135 m³/h	7.139 m³/h
Presión estática	252 Pa	171 Pa
	Unit	
SFP EN 13779	1.990 W/l/s	



CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Filtro		
	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	7.135 m³/h	7.139 m³/h
Grado de filtración EN 779	F7	M5
ISO 16890 clase filtro	ISO ePM1 70%	ISO ePM10 50%
Clase energética	A	E
Alto	959 mm	959 mm
Ancho	730 mm	730 mm
Espesor	48 mm	48 mm
Cantidad	2	2
Pérdida de carga inicial	34 Pa	27 Pa
Pérdida de carga a media vida	68 Pa	54 Pa
Max. para Sustitucion	102 Pa	81 Pa
Vel. Frontal	1,4 m/s	1,4 m/s
Resumen Filtros		
	Impulsión	Retorno
Caída Total de Presión en Filtros de Diseño	83 Pa	27 Pa
Intercambiador de calor		
	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	7.135 m³/h	7.139 m³/h
Tipo Recuperador	intercambiador de placa INVIERNO	
Invierno - Entrada de aire		
Temperatura	-10 °C	20 °C
Humedad relativa	80 %	40 %
Invierno - Salida de aire		
Temperatura	16 °C	-0,2 °C
Humedad relativa	13 %	96 %
Pérdida de carga	176 Pa	226 Pa
Eficiencia térmica	82,1 %	
Calor sensible	62,07 kW	
Potencia Termica	62,07 kW	
	VERANO	
Verano - Entrada de aire		
Temperatura	22 °C	20 °C
Humedad relativa	60 %	40 %
Verano - Salida de aire		
Temperatura	20,4 °C	21,6 °C
Humedad relativa	66 %	36 %
Pérdida de carga	212 Pa	208 Pa
Eficiencia térmica	82 %	
Calor sensible	4,1 kW	
Potencia Termica	4,1 kW	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/M3/COMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Ventilador

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	7.135 m³/h	7.139 m³/h
Tipo de motor	EC	EC
Índice de protección eléctrica	IP54	IP54
Clase motor	B	B
Presión estática unidad	252 Pa	171 Pa
Presión estática ventilador	509 Pa	197 Pa
Velocidad Rotación	1753 rpm	1588 rpm
Tensión control aporte	7,4 V	6,8 V
Potencia absorbida	2,21 kW	1,73 kW
SFP	1,11 W/l/s	0,87 W/l/s
Observaciones	The unit system effect is taken into account in the fans performances	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59IPHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Datos acústicos

Impulsión - Lw

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
57	65	70	65	61	55	52	49	67	Aire exterior
71	77	79	78	77	78	73	70	83	Impulsión

Impulsión - LpA @ 1,5m

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
17	34	46	47	47	42	39	34	52	Aire exterior
31	46	56	60	63	64	59	54	69	Impulsión

Extracción - Lw

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
56	63	67	63	59	53	50	47	65	Extracción
61	69	75	75	76	76	71	68	81	Descarga

Extracción - LpA @ 1,5m

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
15	32	44	46	44	40	36	31	50	Extracción
20	39	52	57	61	63	58	53	67	Descarga

Radiado - Lw

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
69	67	69	62	66	65	60	59	71	Radiado

Radiado - LpA @ 1,5m

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	
28	36	46	45	51	52	47	43	56	Radiado

Presión sonora a 1,5m. 56 dB(A) en campo hemisférico (Q=1)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/M310COMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



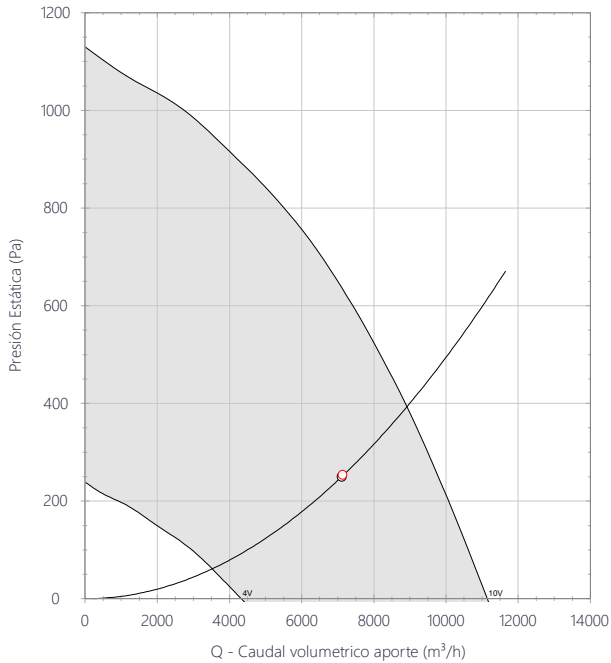
CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

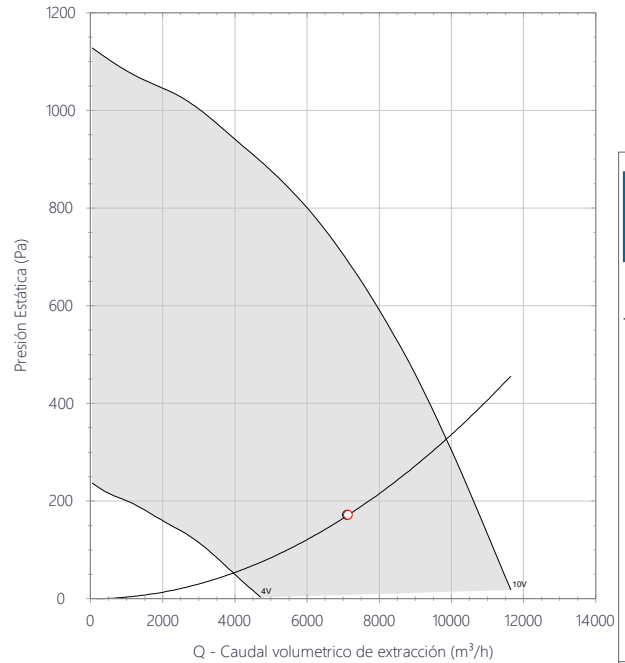
Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Curva

Impulsión



Extracción





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

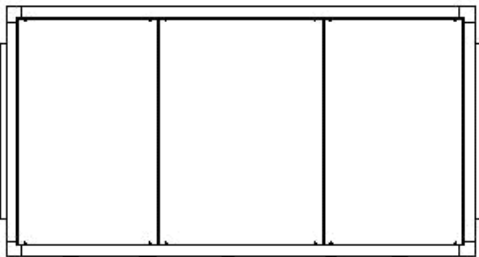
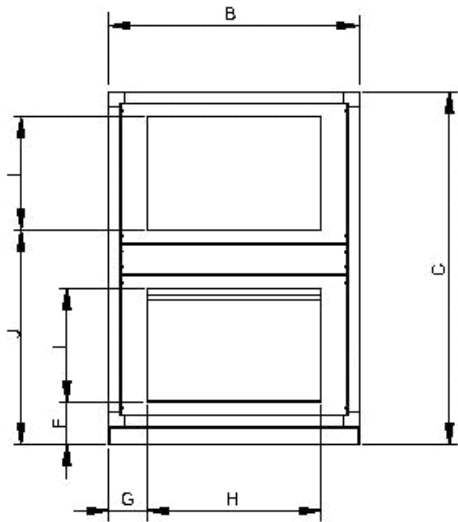
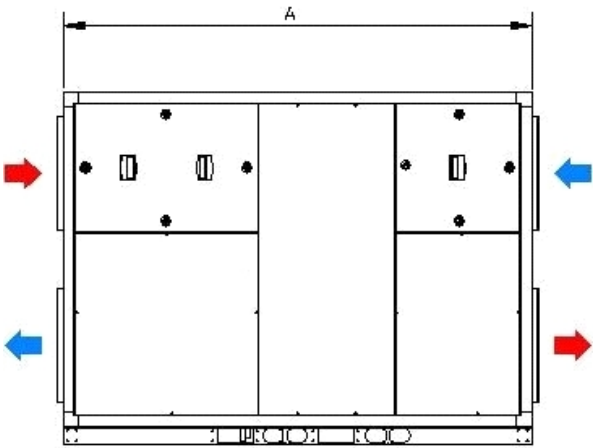


CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Dimensiones y pesos



A	B	C	F	G	H	I	J	1/2"
2250	2050	1630	175	475	1100	610	925	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M310COMV59P/HJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153856100 - CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: PB + Zona A

Datos ErP

Ecodiseño

Comisión de regulación (EU) No. 1253/2014 de Julio 2014

CADB/T-HE BASIC

Requerimientos de información (Anexo V)

Diseño ecológico

Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014

Requisitos de información (anexo V)

Descripción del producto

Información del Fabricante

Identificador

Tipo declarado

Accionamiento

Tipo SRC

Eficiencia térmica (%)

Qnom (m3/s)

Pelec (kW)

PVEint (W/m3/s)

Velocidad frontal (m/s)

$\Delta p_{s,ext}$ (Pa)

$\Delta p_{s,int}$ (Pa)

$\Delta p_{s,add}$ (Pa)

Eficiencia estática ventiladores (%)

Índice de fuga externa (%)

Índice de fuga interna (%)

Rendimiento filtro

Señal de aviso del filtro

LWA dB(A)

<https://www.solerpalau.com/>

CADT-HE-D 100 LV BASIC N8

S&P

-

UVNR bidireccional

Velocidad variable

Recuperativo

80,7

2,78

7,8

1171

2

313

338

No aplica

57,7

2,2

3

No aplica

Presostato

81



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/MI3OCOM/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B



Recuperadores de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de lana mineral de 25 mm de espesor en los modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y vertical. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. Para temperaturas inferiores es necesario utilizar baterías de precalentamiento ubicadas en la aspiración del aire exterior.

Aplicaciones

Locales comerciales, oficinas, hostelería, edificios públicos, escuelas.
La gama CADB/T-HE-D BASIC no está disponible con baterías adicionales de postcalentamiento.
El control BASIC no permite el control de baterías externas de calentamiento ni refrigeración.

Motores

Modelos 04 a 33: Motores EC de alimentación monofásica, con protección electrónica integrada, IP44, Clase B.
Modelos 45 a 100: Motores EC de alimentación trifásica, con protección electrónica integrada, IP54, Clase B.

Ventiladores

Plug-fans con rodets de álabes hacia atrás.

Filtros

- F7: Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire.
- M5: Filtros M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire.
- Posibilidad de montar un segundo filtro en el interior del equipo (suministrado como accesorio).

Control

Incluye un control de funcionamiento integral, integrado en la unidad y cableado a todos los componentes (ventiladores, by-pass, detectores de ensuciamiento de filtros, sondas de temperatura, etc.).
Permite el control manual o automático de los ventiladores.

Existen dos posibles modos automáticos de control de los ventiladores:

VAV- Volumen de aire variable

ajustada mediante una señal analógica 0-10V procedente del mando remoto incluido o de un sensor de CO2 (accesorio).

COP - Presión constante (solamente disponible vía Modbus)

La velocidad de los ventiladores es regulada para mantener una presión constante en la red de conductos. Es necesario un sensor de presión TDP-S, como accesorio externo. Esta funcionalidad no puede ser activada desde el mando remoto suministrado con la unidad.

Otros datos

Modelos monofásicos (CADB-HE BASIC) y trifásicos (CADT-HE BASIC).
Caudales nominales de 450 a 10.000 m³/h.
Todos los modelos y versiones incluyen by-pass interno.
Paneles laterales intercambiables que permiten múltiples orientaciones de las entradas y salidas de aire.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCOMV59PHJNAP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Punto de trabajo solicitado

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	5.265 m³/h	5.265 m³/h
Presión estática	230 Pa	160 Pa
Densidad	1,2 Kg / m³	
Temperatura/HR Invierno	-10/80 °C/%	20/40 °C/%
Temperatura/HR Verano	22/60 °C/%	20/40 °C/%

Puntos de trabajo

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	5.272 m³/h	5.284 m³/h
Presión estática	231 Pa	161 Pa
	Unit	
SFP EN 13779	2.190 W/l/s	



CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B

Filtro		
	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	5.272 m³/h	5.284 m³/h
Grado de filtración EN 779	F7	M5
ISO 16890 clase filtro	ISO ePM1 70%	ISO ePM10 50%
Clase energética	E	E
Alto	565 mm	565 mm
Ancho	1350 mm	1350 mm
Espesor	48 mm	48 mm
Cantidad	1	1
Pérdida de carga inicial	53 Pa	40 Pa
Pérdida de carga a media vida	103 Pa	80 Pa
Max. para Sustitucion	153 Pa	120 Pa
Vel. Frontal	1,9 m/s	1,9 m/s
Resumen Filtros		
	Impulsión	Retorno
Caída Total de Presión en Filtros de Diseño	127 Pa	40 Pa
Intercambiador de calor		
	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	5.272 m³/h	5.284 m³/h
Tipo Recuperador	intercambiador de placa INVIERNO	
Invierno - Entrada de aire		
Temperatura	-10 °C	20 °C
Humedad relativa	80 %	40 %
Invierno - Salida de aire		
Temperatura	16 °C	-0,2 °C
Humedad relativa	13 %	96 %
Pérdida de carga	184 Pa	236 Pa
Eficiencia térmica	82 %	
Calor sensible	45,91 kW	
Potencia Termica	45,91 kW	
	VERANO	
Verano - Entrada de aire		
Temperatura	22 °C	20 °C
Humedad relativa	60 %	40 %
Verano - Salida de aire		
Temperatura	20,4 °C	21,6 °C
Humedad relativa	66 %	36 %
Pérdida de carga	219 Pa	218 Pa
Eficiencia térmica	82 %	
Calor sensible	3,02 kW	
Potencia Termica	3,02 kW	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/M3/COMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B

Ventilador

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	5.272 m³/h	5.284 m³/h
Tipo de motor	EC	EC
Índice de protección eléctrica	IP54	IP54
Clase motor	B	B
Presión estática unidad	231 Pa	161 Pa
Presión estática ventilador	541 Pa	200 Pa
Velocidad Rotación	2073 rpm	1932 rpm
Tensión control aporte	9,4 V	8,4 V
Potencia absorbida	1,78 kW	1,42 kW
SFP	1,22 W/l/s	0,97 W/l/s
Observaciones	The unit system effect is taken into account in the fans performances	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M310COMV59IPHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



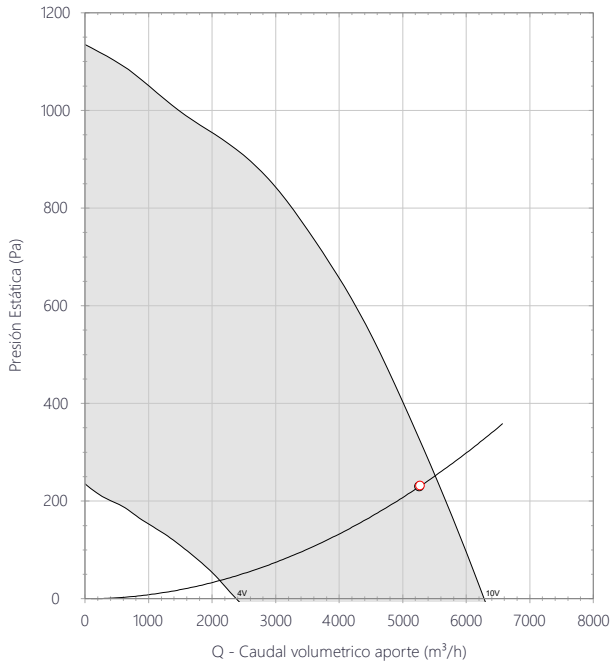
CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

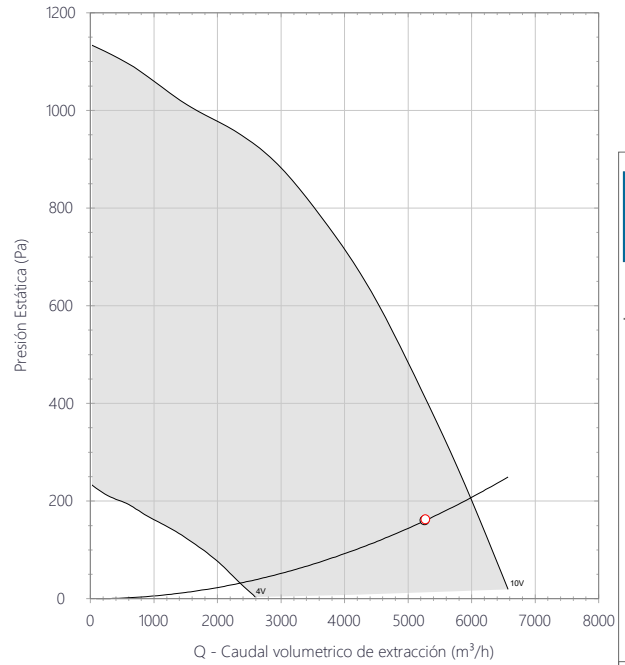
Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B

Curva

Impulsión



Extracción



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59IPJUN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

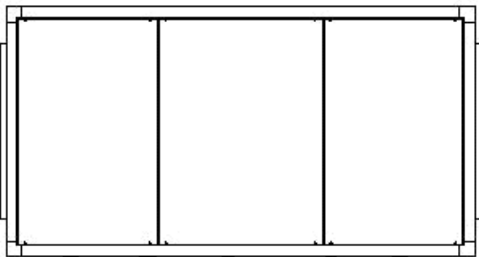
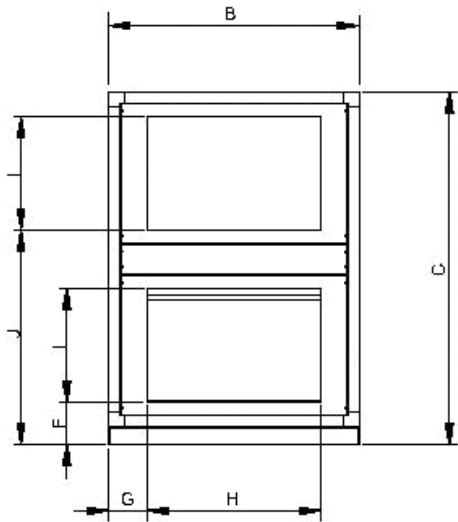
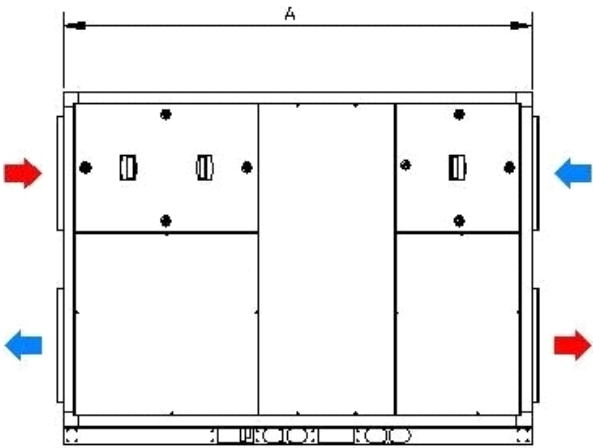


CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B

Dimensiones y pesos



A	B	C	E (3/4) GM	F	G	H	I	J
2250	1550	1580		154	399	700	600	955



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV59PPIJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



CADB/T-HE BASIC

5153134800 - CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

Proyecto: COLEGIO EN CADREITA (rev. 1 (2)) - Referencia producto: Zona B

Datos ErP

Ecodiseño

Comisión de regulación (EU) No. 1253/2014 de Julio 2014

CADB/T-HE BASIC

Requerimientos de información (Anexo V)

Diseño ecológico

Reglamento (UE) N°1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014

Requisitos de información (anexo V)

Descripción del producto

Información del Fabricante

Identificador

Tipo declarado

Accionamiento

Tipo SRC

Eficiencia térmica (%)

Qnom (m3/s)

Pelec (kW)

PVEint (W/m3/s)

Velocidad frontal (m/s)

$\Delta p_{s,ext}$ (Pa)

$\Delta p_{s,int}$ (Pa)

$\Delta p_{s,add}$ (Pa)

Eficiencia estática ventiladores (%)

Índice de fuga externa (%)

Índice de fuga interna (%)

Rendimiento filtro

Señal de aviso del filtro

LWA dB(A)

<https://www.solerpalau.com/>

CADT-HE-D 60 LV BASIC N8

S&P

-

UVNR bidireccional

Velocidad variable

Recuperativo

82,6

1,69

3,8

1121

2,14

157

291

No aplica

51,9

2,4

2,8

No aplica

Presostato

78



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.- CÁLCULOS.-

PROYECTO de CALEFACCIÓN Y
A.C.S.

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN
DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

ANEXO 9

“CALIDAD DEL AIRE INTERIOR RITE”



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M31OCOMV59P4JN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.- CÁLCULOS.-

PROYECTO de CALEFACCIÓN Y A.C.S.

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).

Según los parámetros establecidos en el RITE, se consideran los siguientes caudales de ventilación, en función de la ocupación prevista y el tipo de usos:

PLANTA BAJA		m2	ocupacion	ocupacion	ventilacion l/seg	ventilacion m3/h
	Conserje	8,44	local	1	12,50	45,00
	Rack	8,32	local	1	12,50	45,00
	Almacén	18,57	local	1	12,50	45,00
	Dirección	35,61	local	7	87,50	315,00
	Coordinación	16,94	local	4	50,00	180,00
	Orientación	16,94	local	4	50,00	180,00
	Sala pr	41,05	local	18	225,00	810,00
	Biblioteca	72,05	local	31	387,50	1395,00
	Gimnasio	132,57	local	4 ren/h	630,00	2268,00
	Aseo	6,29	local	1	12,50	45,00
				18	total	5328,00
PLANTA						
	Aula 1	49,82	local	31	387,50	1395
	Aula 2	50,03	local	31	387,50	1395
	Aula 3	27,67	local	13	162,50	585
	Aula 4	28,15	local	19	237,50	855
	Desdoble 1	28,36	local	13	162,50	585
	Desdoble 2	28,15	local	19	237,50	855,00
	Aula	27,97	local	13	162,50	585,00
	Apoyo 1	50,03	local	31	387,50	1395,00
	Apoyo 2	49,55	local	31	387,50	1395,00
					total	9045



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59IPHN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 10

“CALCULO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO Y BOMBAS”



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

VELOCIDAD DE FLUIDO EN MONTANTES

PLANTA BAJA										
Caudal	4,25 m3/h									
Montante ida										
Montante retorno										
CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/seg)	VELOCIDAD (m/h)	SECCION (m2)	SECCION (mm2)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (m) DN63	SECCIÓN (m2)	VELOCIDAD REAL (m/h)	VELOCIDAD REAL (m/seg)
4,2500	0,9000	3240,0000	0,0013	1311,7284	40,8674	58,0000	0,0580	0,0026	1608,5818	0,4468

VELOCIDAD DE FLUIDO EN MONTANTES

PLANTA PRIMERA										
Caudal	7,2 m3/h									
Montante ida										
Montante retorno										
CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/seg)	VELOCIDAD (m/h)	SECCION (m2)	SECCION (mm2)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (m) DN75	SECCIÓN (m2)	VELOCIDAD REAL (m/h)	VELOCIDAD REAL (m/seg)
7,2000	0,7000	2520,0000	0,0029	2857,1429	60,3144	70,0000	0,0700	0,0038	1870,8830	0,5197

VELOCIDAD DE FLUIDO EN MONTANTES

GIMNASIO										
Caudal	4,45 m3/h									
Montante ida										
Montante retorno										
CAUDAL (m3/h)	VELOCIDAD (m/seg)	VELOCIDAD (m/h)	SECCION (m2)	SECCION (mm2)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (m) DN63	SECCIÓN (m2)	VELOCIDAD REAL (m/h)	VELOCIDAD REAL (m/seg)
4,4500	0,7000	2520,0000	0,0018	1765,8730	47,4171	58,0000	0,0580	0,0026	1684,2798	0,4679

PERDIDA DE CARGA EN MONTANTES.

DESDE: Sala Tecnica					HASTA: EQUIPOS				
TUBERIA: DN 63									
CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (litros/h)	PERDIDA DE CARGA De tablas (mmcda/m)	Longitud (m)	PERDIDA DE CARGA TOTAL (mm cda)					
4,25	4250	120	80	9600					

DESDE: Sala Tecnica					HASTA: EQUIPOS				
TUBERIA: DN 75									
CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (litros/h)	PERDIDA DE CARGA De tablas (mmcda/m)	Longitud (m)	PERDIDA DE CARGA TOTAL (mm cda)					
7,2	7200	120	80	9600					

DESDE: Sala Tecnica					HASTA: EQUIPOS				
TUBERIA: DN 63									
CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (litros/h)	PERDIDA DE CARGA De tablas (mmcda/m)	Longitud (m)	PERDIDA DE CARGA TOTAL (mm cda)					
4,45	4450	100	80	8000					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV/59IP/HJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 11

“CALCULO DE VASOS DE EXPANSIÓN”

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

VASO DE EXPANSIÓN DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

Siendo:

- V_n es el volumen útil del depósito de membrana;
 P_b es la presión absoluta mínima;
 V_a es el volumen mínimo de agua;
 P_a es la presión absoluta máxima.

Aplicando la fórmula, obtenemos un vaso de expansión de 140 litros, para el circuito principal y uno de 35 litros para el secundario



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M310COMV59PPIJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

2.- CALCULOS.- ANEXO	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
-------------------------	--

ANEXO 12

“CÁLCULO DE CONDUCTOS DE AIRE”

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59P4JN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

PLANTA PRIMERA ZONA B

TRAMO	CAUDAL	SECCION	DIMENSION	D.C.E.	Dh	VELOC.	LONG.	Nº	Nº	R.J.	PERD. U	PERD.	PERD. ACC	PERD. R.J.	P.T
IN. FIN.	m³/h	mm²	A (mm) B (mm)	mm	m	m/s	m	CODOS	RJ	mm c.d.a	mm c.d.a/m	mm c.d.a	mm c.d.a.	mm c.d.a.	mm c.d.a.
1 2	4.815	334.375	600 550	628	0,574	4,05	6	2	0	1,5	0,03	0,19	0,50	0,00	0,69
2 3	2.790	193.750	700 250	443	0,368	4,43	15	2	1	1,5	0,06	0,94	0,48	1,50	2,92
3 4	1.395	87.500	350 250	322	0,292	4,43	5	0	1	1,5	0,08	0,42	0,00	1,50	1,92
4 5	2.025	127.016	550 250	398	0,344	4,09	19	0	1	1,5	0,06	1,12	0,00	1,50	2,62

PLANTA BAJA + PLANTA PRIMERA ZONA A

TRAMO	CAUDAL	SECCION	DIMENSION	D.C.E.	Dh	VELOC.	LONG.	Nº	Nº	R.J.	PERD. U	PERD.	PERD. ACC	PERD. R.J.	P.T
IN. FIN.	m³/h	mm²	A (mm) B (mm)	mm	m	m/s	m	CODOS	RJ	mm c.d.a	mm c.d.a/m	mm c.d.a	mm c.d.a.	mm c.d.a.	mm c.d.a.
1 2	6.975	242.188	650 700	737	0,674	4,26	6	2	0	1,5	0,03	0,17	0,44	0,00	0,61
2 3	2.295	79.688	600 250	414	0,353	4,25	17	2	1	1,5	0,06	1,04	0,44	1,50	2,98
3 4	720	47.059	250 200	244	0,222	4,00	20	0	1	1,5	0,10	1,95	0,00	1,50	3,45
3 4	1.440	100.000	400 250	343	0,308	4,00	12	0	1	1,5	0,07	0,78	0,00	1,50	2,28
4 5	2.790	193.750	700 250	443	0,368	4,43	15	0	1	1,5	0,06	0,94	0,00	1,50	2,44

GIMNASIO

TRAMO	CAUDAL	SECCION	DIMENSION	D.C.E.	Dh	VELOC.	LONG.	Nº	Nº	R.J.	PERD. U	PERD.	PERD. ACC	PERD. R.J.	P.T
IN. FIN.	m³/h	mm²	A (mm) B (mm)	mm	m	m/s	m	CODOS	RJ	mm c.d.a	mm c.d.a/m	mm c.d.a	mm c.d.a.	mm c.d.a.	mm c.d.a.
1 2	2.268	63.000	350 400	409	0,373	4,50	3	2	0	1,5	0,06	0,19	0,50	0,00	0,69



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59IPHN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 13

“DIFUSIÓN DE AIRE”



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

21-SVC/21-SVR

Catálogo Serie 20.1



21-SVC



21-SVR



Rejilla de simple deflexión para conducto

Descripción del producto

Rejilla de simple deflexión para conducto circular de lamas verticales móviles individualmente, marca KOOLAIR, modelo **21-SVC**, de dimensión LxH, para impulsión o retorno de aire (ver tabla de modelos adaptados a Ø conducto). Puede incorporar compuerta de regulación corredera inclinada o recta (**-RFS05, -RFS06, -O**).

Acabado estándar en chapa de acero galvanizada (**-ZN**) o pintado en RAL a definir.

Otros modelos

21-SHC. Rejilla de simple deflexión de lammas horizontales móviles invariablemente para conducto circular (ver tabla de modelos adaptados a Ø conducto).

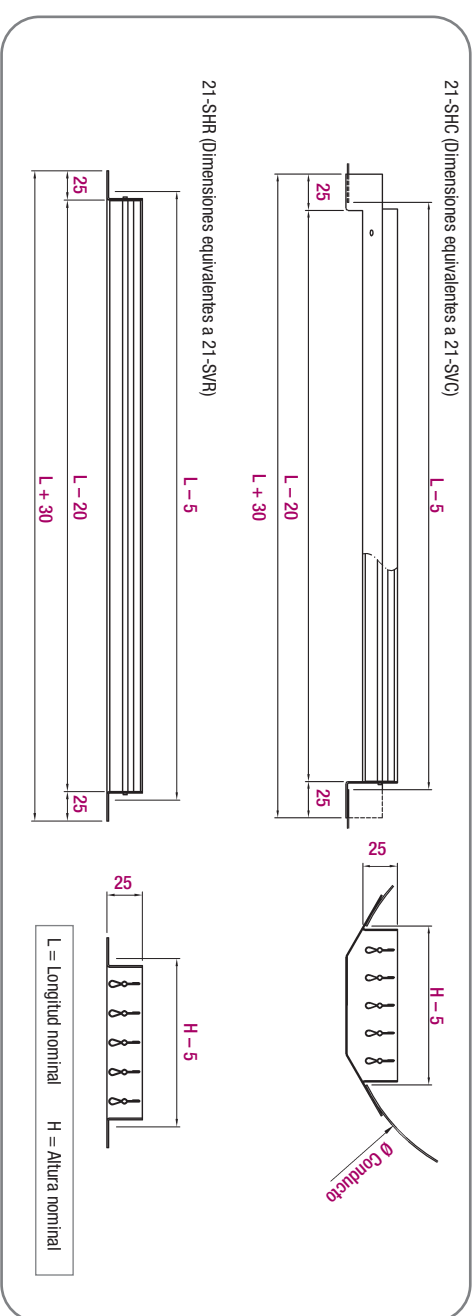
21-SVR. Rejilla de simple deflexión de lammas verticales móviles invariablemente para conducto rectangular.

21-SHR. Rejilla de simple deflexión de lammas horizontales móviles invariablemente para conducto rectangular.

Fijaciones

Con tornillos **(-T)**. La rejilla dispone de taladros para atornillar.

Dimensiones genéricas



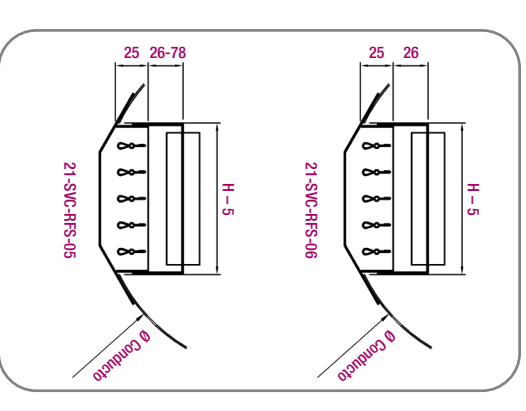
Modelo	H	Ø Conducto Min.	Ø Conducto Max.
SM/C / SH/C	75	100	159
SM/C / SH/C	75	160	279
SM/C / SH/C	75	280	400
	125	315	900
	175	560	1250
	225	630	1400

Unidad en mm

Tabla de selección 21-SVC/21-SHC/21-SVR/21-SHR

Tamaño	Q (m³/m)	L _{va} [dB(A)]	ΔP _t (Pa)	X (m)	V _k (m/s)
225 x 75	130	24	15	3,4	4,2
	190	32	29	4,9	6,0
	260	40	56	6,8	8,2
325 x 75	180	24	13	3,9	4,0
	250	32	25	5,5	5,5
	340	40	49	7,6	7,7
425 x 75	220	24	12	4,3	3,8
	310	32	23	5,9	5,2
	430	40	44	8,3	7,3
525 x 75	260	24	11	4,5	3,6
	370	32	21	6,3	5,0
	500	40	40	8,8	7,0
625 x 75	300	24	10	4,8	3,5
	420	32	20	6,7	4,9
225 x 175	580	40	38	9,3	6,8
425 x 125	370	24	9	5,2	3,3
	520	32	18	7,2	4,6
825 x 75	720	40	34	10,1	6,4
525 x 125	440	24	8	5,6	3,2
	620	32	16	7,7	4,4
1025 x 75	860	40	31	10,7	6,2
625 x 125	510	24	8	5,9	3,1
	710	32	15	8,2	4,3
1225 x 75	990	40	29	11,3	5,9
425 x 225	640	24	7	6,4	2,9
	890	32	14	8,9	4,0
825 x 125	1240	40	26	12,3	5,6
525 x 225	770	24	6	6,8	2,8
	1060	32	12	9,5	3,9
1025 x 125	1480	40	24	13,2	5,4
625 x 225	880	24	6	7,2	2,7
	1230	32	12	10,0	3,7
1225 x 125	1710	40	22	13,9	5,2
825 x 225	1110	24	5	7,9	2,5
	1540	32	10	10,9	3,5
	2150	40	20	15,2	4,9
1025 x 225	1340	24	5	8,4	2,4
	1860	32	9	11,7	3,4
	2580	40	18	16,3	4,7
1225 x 225	1550	24	5	8,8	2,4
	2150	32	9	12,1	3,3
	3000	40	18	16,9	4,6

La Tabla de selección refleja un resumen de dimensiones. Disponibilidad de otros tamaños.
Consultar al Dpto. Comercial



SIMBOLÓGIA

Q (m³/h): Caudal de aire.

L_{wa} (dB(A)): Nivel de potencia sonora.

ΔP (Pa): Pérdida de carga.

X (m): Alcance horizontal para una velocidad máxima en zona ocupada de 0,25 m/s, salto térmico $\Delta T = -10^\circ\text{C}$ y una altura de instalación de 2,7 m.

V_x (m/s): Velocidad efectiva.

En los puntos de impulsión/extracción propuestos en plano, pondremos bocas de plástico modelo **BDOP** ajustadas al caudal necesario para cada estancia

ACCESORIOS DE MONTAJE Bocas de extracción y/o impulsión



BDOP-BDO

Bocas de plástico, de color blanco. Se utilizan en extracción o en impulsión en instalaciones de simple flujo, doble flujo o aire acondicionado.

En impulsión se puede ajustar la dirección y el alcance del flujo de aire.

El modelo BDOP está compuesto por una BDO + manguito de conexión con anclajes para montaje sobre pladur.

Se pueden montar con regulador de caudal en el manguito (modelos BDOP 80 y 125) o en el conducto (modelos BDO y BDOP 100, 160 y 200).

Modelo	Ø Salida (mm)	Caudal* (m³/h)	Cuello
BDO 100	100	15 - 75	Con junta de goma
BDO 160	160	120 - 240	Con junta de goma
BDO 200	200	240 - 350	Con junta de goma

* Rango de caudal de extracción y de impulsión con las aletas laterales abiertas.

Modelo	Ø Salida (mm)	Caudal* (m³/h)	Manguito	
			Material	Altura (mm)
BDOP 80	80	15 - 60	Plástico	100
BDOP 100	100	15 - 75	Metálico	150
BDOP 125	125	45 - 150	Plástico	100
BDOP 160	160	120 - 240	Metálico	150
BDOP 200	200	240 - 350	Metálico	150

* Rango de caudal de extracción y de impulsión con las aletas laterales abiertas.

Con los reguladores de caudal **RDR** correspondientes



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59IPHN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 14

“SEÑALES DE CONTROL”

(LAS PROPIAS DE LAS DE LA BOMBAS DE CALOR)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

8.4 Cableado eléctrico

8.4.1 Cableado eléctrico

⚠ PRECAUCIÓN

- El aire acondicionado requiere un suministro eléctrico individual con una tensión que se ajuste a la tensión nominal.
- La instalación del cableado se debe encargar a técnicos profesionales de acuerdo con las etiquetas del diagrama de circuitos.
- El cable de alimentación y el cable de tierra deben conectarse a sus terminales correspondientes.
- El cable de alimentación y el cable de tierra se deben conectar con las herramientas adecuadas
- Los terminales conectados al cable de alimentación y al cable de tierra deben engancharse bien y se deben revisar con regularidad para comprobar que no se hayan soltado.
- Use solo los componentes eléctricos que especifica nuestra empresa y solicite la instalación y el servicio técnico al fabricante o al distribuidor autorizado. Si la instalación del cableado no cumple con las especificaciones de instalación eléctrica, pueden producirse problemas como averías del controlador, descargas eléctricas, etc.
- Los cables fijos conectados deben contar con dispositivos de desconexión omnipolar instalados con una separación mínima de 3 mm.
- Ajuste los dispositivos antifugas de acuerdo con las normativas sobre equipos eléctricos de su país.
- Una vez finalizada la instalación del cableado, revísela cuidadosamente antes de conectar la alimentación.
- Lea detenidamente las etiquetas del cuadro eléctrico.
- No repare el controlador por su cuenta, ya que unas medidas incorrectas podrían causar descargas eléctricas, daños en el controlador y otros problemas. Si la unidad necesita reparación, contacte con el centro de mantenimiento, ya que una reparación incorrecta podría causar descargas eléctricas, daños en el controlador, etc. Si el usuario necesita reparaciones, contacte con el centro de mantenimiento.
- El cable de alimentación es del tipo H07RN-F.

8.4.2 65 kW y 110 kW

Posiciones de las unidades del interruptor DIP, los botones y la pantalla digital.

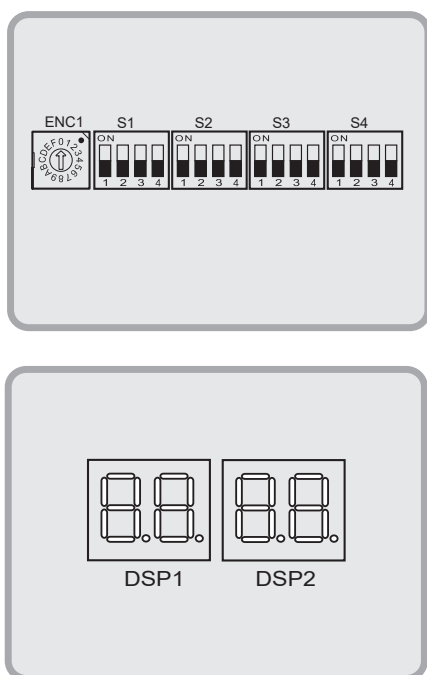


Fig. 8-7 Posiciones de la pantalla

8.4.3 Instrucciones sobre el interruptor DIP

Tabla 8-4 65 kW y 110 kW

ENC1		0-F	0-F válido para configurar la dirección de la unidad en los interruptores DIP 0 indica la unidad principal y 1-F las unidades auxiliares (conexión en paralelo) (valor predeterminado 0)
S1-1		OFF	Control normal Válido para S1-1 OFF (predeterminado de fábrica).
		ON	Control remoto válido para S1-1 ON
S1-2		OFF	Temperatura normal de salida de agua válida para S1-2 OFF
		ON	Temperatura alta de salida de agua válida para S1-2 ON (predeterminado de fábrica)
S1-3		OFF	Control de bomba de agua única Válido para S1-3 OFF (predeterminado de fábrica)
		ON	Control de múltiples bombas de agua Válido para S1-3 ON
S1-4		OFF	Control de bomba de frecuencia variable única de la unidad, válido para S1-4 OFF (predeterminado de fábrica)
		ON	Control de la bomba de conversión de frecuencia más la bomba de frecuencia constante de la unidad, válido para S1-4 ON.
S3-1		ON	Válido para S3-1 ON (predeterminado de fábrica).
S4		0010	Interruptor DIP para la selección de capacidad (en 65KW, el valor predeterminado es 0010)
		0101	Interruptor DIP para la selección de capacidad (en 110KW, el valor predeterminado es 0101)

8.4.4 Precauciones relativas al cableado eléctrico

- a. La instalación del cableado, las piezas y los materiales deben cumplir con las normativas locales, así como las normas eléctricas del país en el que se encuentre.



Fig. 8-8-1 Precaución relativa al cableado eléctrico (a)

- b. Use cables de núcleo de cobre

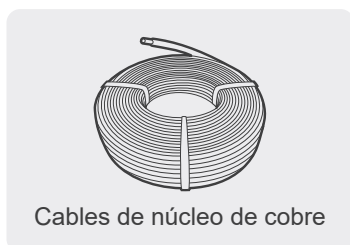


Fig. 8-8-2 Precaución relativa al cableado eléctrico (b)

- c. Se recomienda utilizar cables blindados de 3 hilos en la unidad para minimizar las interferencias. No utilice cables multihilo sin blindar.

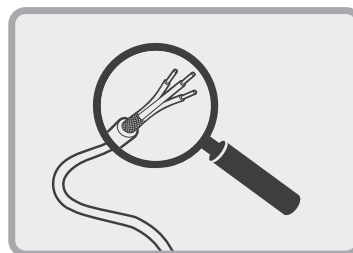


Fig. 8-8-3 Precaución relativa al cableado eléctrico (c)

- d. Encargue el cableado a electricistas profesionales cualificados.

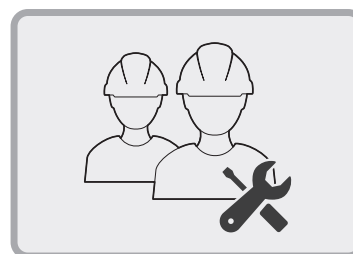


Fig. 8-8-4 Precaución relativa al cableado eléctrico (d)

8.4.5 Especificaciones de la fuente de alimentación

Tabla 8-5

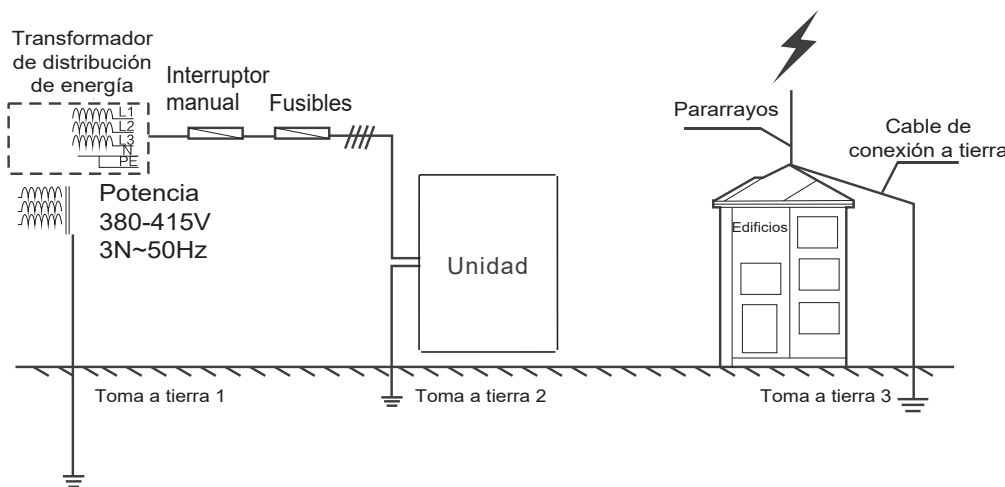
Elemento	Fuente de alimentación de la unidad exterior			
	Fuente de alimentación	Interruptor manual	Fusible	Cableado
Modelo				
65KW	380-415V/3N~50Hz	100A	63A	16mm² X5(<20m)
110KW	380-415V/3N~50Hz	200A	150A	50mm² X5(<20m)

NOTA

- Consulte la tabla anterior para conocer el diámetro y la longitud del cable de alimentación cuando la caída de tensión en el cable de alimentación esté dentro del 2 %. Si la longitud del cable supera el valor especificado en la tabla o la caída de tensión se sale del límite, el diámetro del cable de alimentación deberá ser superior de acuerdo con las normativas correspondientes.

8.4.6 Requisitos de cableado de la fuente de alimentación

○ Correcto



✗ Incorrecto

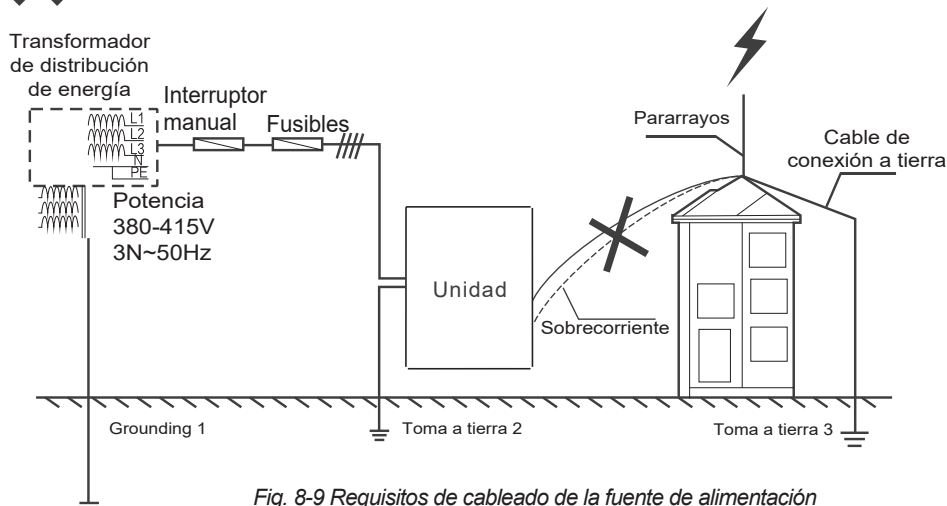


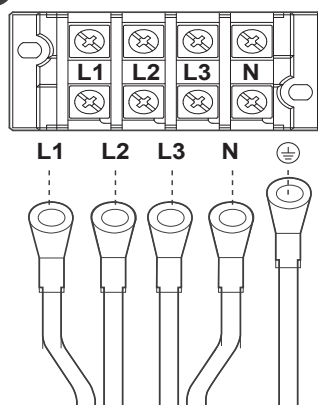
Fig. 8-9 Requisitos de cableado de la fuente de alimentación

NOTA

- No conecte el cable de toma a tierra o el pararrayos a la carcasa de la unidad. El cable de tierra del pararrayos y el cable de tierra de la fuente de alimentación se deben configurar por separado.

8.4.7 Requisitos de conexión del cable de alimentación

○ Correcto



✗ Incorrecto

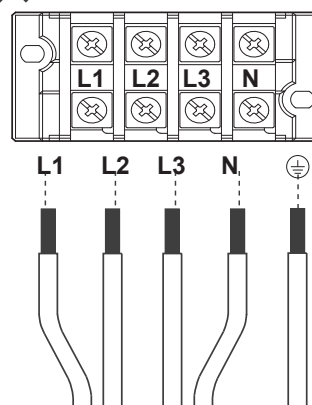


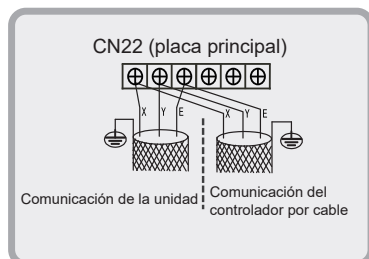
Fig. 8-10 Requisitos de conexión del cable de alimentación

NOTA

Use un terminal redondo con las especificaciones adecuadas para conectar el cable de alimentación.

8.4.8 Función de los terminales

Como se indica en la ilustración anterior, en los modelos 65KW y 110KW, el cable de señal de comunicación de la unidad y el cable de señal del controlador por cable están conectados al bloque de terminales CN22 en XYE, en la placa principal dentro del cuadro de control eléctrico. Consulte el cableado específico en la sección 8.4-14.



Cuando se añade un calefactor auxiliar de forma externa, se debe utilizar un contactor de 3 fases para el control. El modelo de contactor dependerá de la potencia del calefactor. La bobina del contactor se controla desde la placa de control principal. Consulte el cableado de la bobina en la siguiente figura. Consulte el cableado específico en la sección 8.4-14. El usuario puede conectar una luz CA para controlar el estado del compresor. Cuando el compresor esté funcionando, la luz estará encendida. El cableado del calefactor auxiliar de las tuberías y la luz CA indicadora del estado del compresor se realiza de la siguiente manera.

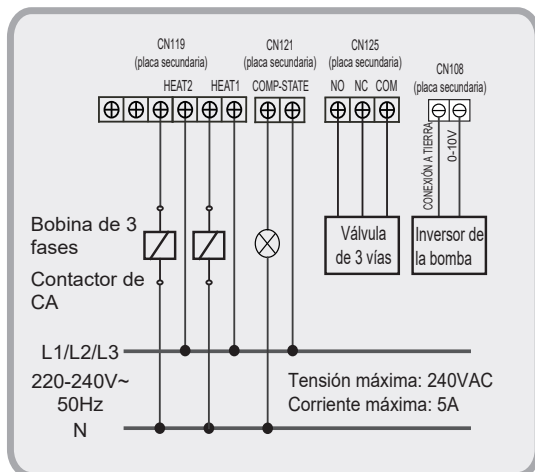


Fig. 8-11 Cableado del calefactor auxiliar de las tuberías y la luz CA indicadora del estado del compresor (65KW y 110KW)

8.4.9 Cableado del puerto ON/OFF

La función remota ON/OFF se debe configurar mediante el interruptor DIP. La función remota de ON/OFF es efectiva cuando S1-1 o S5-3 estén en ON y, al mismo tiempo, el mando por cable no está controlado. En primer lugar, conecte el puerto ON/OFF en el cuadro de control eléctrico de la unidad principal. Después, conecte la señal ON/OFF (proporcionada por el usuario) al puerto ON/OFF de la unidad principal como se indica a continuación.

La función remota ON/OFF se debe configurar con el interruptor DIP. Método de cableado:

En los modelos 65KW y 110KW: Cortocircuite el bloque de terminales CN138 en la placa secundaria dentro del cuadro de control eléctrico para activar la función remota ON/OFF.

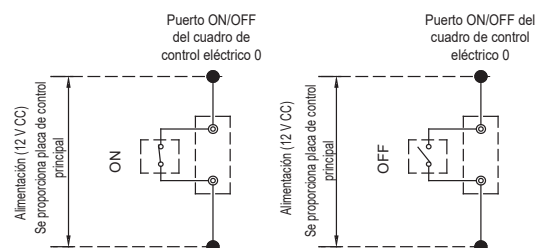


Fig. 8-12 Cableado del puerto ON/OFF

8.4.10 Cableado del puerto HEAT/COOL

La función remota HEAT/COOL (calefacción/refrigeración) se debe configurar mediante el interruptor DIP. La función remota de HEAT/COOL es efectiva cuando S1-1 o S5-3 estén en ON y, al mismo tiempo, el mando por cable no está controlado. En primer lugar, conecte el puerto HEAT/COOL en el cuadro de control eléctrico de la unidad principal. Después, conecte la señal HEAT/COOL (proporcionada por el usuario) al puerto HEAT/COOL de la unidad principal como se indica a continuación.

Método de cableado:

En los modelos 65KW y 110KW: Cortocircuite el bloque de terminales CN138 en la placa secundaria dentro del cuadro de control eléctrico para activar la función remota HEAT/COOL.

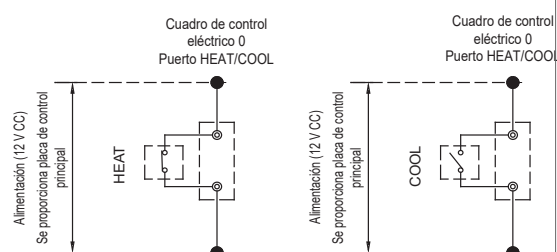


Fig. 8-13 Cableado del puerto HEAT/COOL

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
http://visado.citnavarra.com/cv/M31COMV59PHJN3P

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/6/2023

VISADO

8.4.11 Cableado del puerto TEMP-SWITCH o 2º punto de consigna

La función de TEMP-SWITCH se debe configurar mediante el controlador por cable para dos ajustes de temperatura del agua, es decir, para los modos refrigeración y calefacción. Método de cableado:

Para 65KW y 110KW: Cortocircuite el bloque de terminales CN110 en la placa secundaria dentro del cuadro de control eléctrico para elegir la temperatura del agua objetivo.

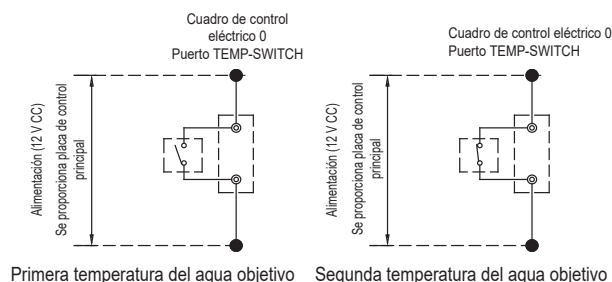


Fig. 8-14 Cableado del puerto TEMP-SWITCH

8.4.12 Cableado del puerto ALARM

Conecte el dispositivo proporcionado por el usuario a los puertos ALARM (alarma) de las unidades modulares como se indica a continuación.

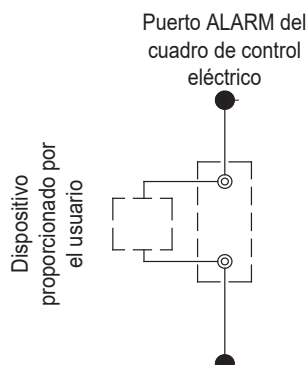


Fig. 8-15 Cableado del puerto ALARM

Si la unidad funciona de forma anómala, el contacto ALARM se cierra. De lo contrario, el contacto ALARM permanece abierto. Los contactos ALARM se encuentran en la placa de control principal. Consulte el diagrama de conexiones para obtener más detalles.

8.4.13 Sistema de control y precauciones durante la instalación

- a. Utilice solo cables blindados como cables de control. Cualquier otro tipo de cables puede producir una interferencia en la señal que hará que las unidades no funcionen correctamente.

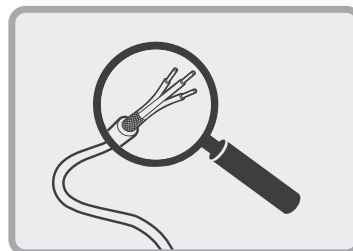


Fig. 8-16.1 Sistema de control y precauciones durante la instalación (a)

- b. Las redes de protección a ambos lados del cable blindado se deben conectar a tierra. De forma alternativa, las redes de protección de todos los cables blindados se pueden interconectar, y después conectarse a tierra a través de una placa metálica.

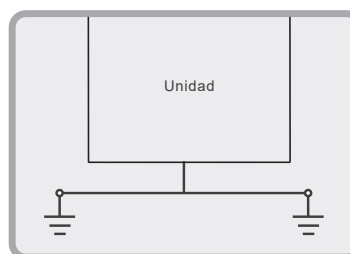


Fig. 8-16.2 Sistema de control y precauciones durante la instalación (b)

- c. No una el cable de control, las tuberías de refrigerante y el cable de alimentación. Cuando el cable de alimentación y el cable de control se instalen en paralelo, deben mantenerse a una distancia superior a 300 mm para evitar interferencias en la fuente de la señal.

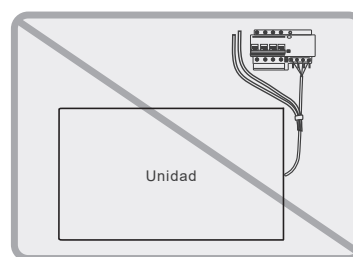


Fig. 8-16.3 Sistema de control y precauciones durante la instalación (c)

- d. Fíjese en la polaridad del cable de control al realizar operaciones de cableado.

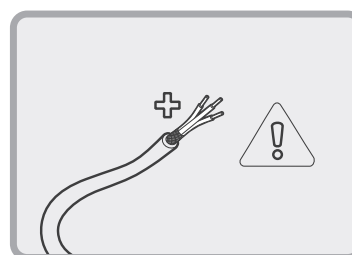


Fig. 8-16.4 Sistema de control y precauciones durante la instalación (d)

8.4.14 Ejemplos de cableado

Si se conectan varias unidades en cascada, las direcciones se deben configurar en el interruptor DIP ENC1. Con 0-F válido, 0 indica la unidad maestra y 1-F las unidades secundarias.

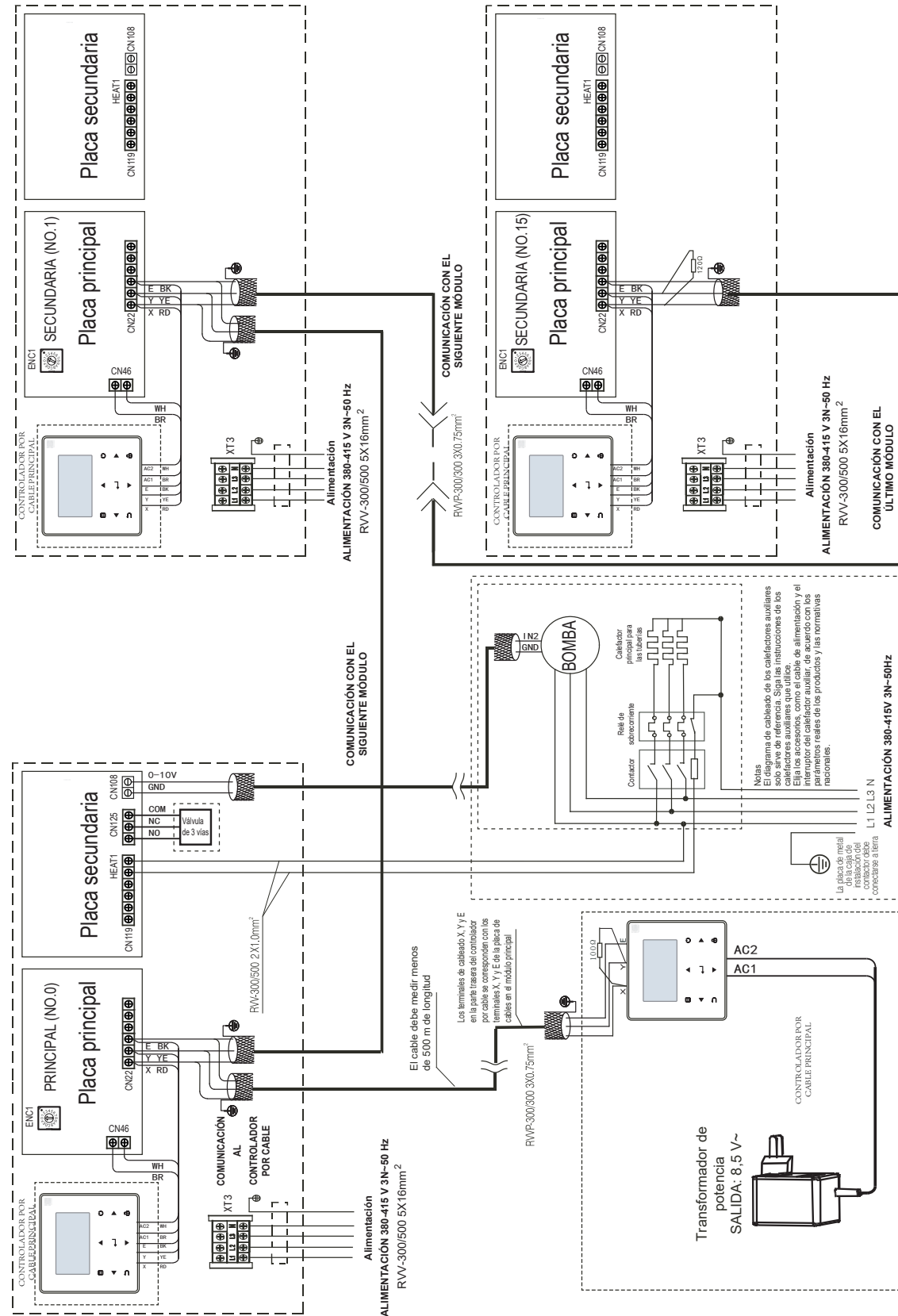


Fig. 8-17 Esquema de comunicación de red de la unidad principal y la unidad secundaria del modelo 65KW

ANEXO 15

“CÁLCULOS ELÉCTRICOS”

NO ES DE APLICACIÓN EL ANEXO A LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.
SIENDO LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS OBJETO DE PROYECTO ESPECÍFICO DE INSTALACIÓN
ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA EL EDIFICIO.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

ANEXO 16

“INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO”

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PLAN DE MANTENIMIENTO

IT 3.1. GENERALIDADES

Esta instrucción técnica contiene las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de la instalación final realizada.

IT 3.2. MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

IT 3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el «Manual de uso y mantenimiento» cuando este exista. Las periodicidades serán al menos las indicadas en la tabla 3.1 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal:

2. Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Tabla 3.1. Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $24,4 \text{ kW} \leq P_n$	5 años	2 años
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas $24,4 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual
Calderas murales a gas $70 \text{ kW} \leq P_n$	2 años	anual
Resto instalaciones calefacción $70 \text{ kW} \leq P_n$	anual	anual
Aire acondicionado $12 \text{ kW} \leq P_n$	4 años	2 años
Aire acondicionado $12 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual
Instalaciones de potencia superior a 70 kW	mensual	mensual

En instalaciones de potencia útil nominal hasta 70 kW , con supervisión remota en continuo, la periodicidad se puede incrementar hasta 2 años, siempre que estén garantizadas las condiciones de seguridad y eficiencia energética.

En todos los casos se tendrán en cuenta las especificaciones de los fabricantes de los equipos.

Para instalaciones de potencia útil nominal menor o igual a 70 kW cuando no exista "Manual de uso y mantenimiento" las instalaciones se mantendrán de acuerdo con el criterio profesional de la empresa mantenedora. A título orientativo en la Tabla 3.2 se indican las operaciones de mantenimiento preventivo, las periodicidades corresponden a las indicadas en la tabla 3.1, las instalaciones de biomasa y energía solar térmica se adecuarán a las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

IT 3.4. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

IT 3.4.1. Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad.

Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria

Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS: $P_n \leq 24,4 \text{ kW}$.

Revisión de aparatos exclusivos para la producción de ACS: $24,4 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$.

Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.

Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.

Limpieza, si procede, del quemador de la caldera.

Revisión del vaso de expansión.

Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.

Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.

Comprobación de niveles de agua en circuitos.

Comprobación de tarado de elementos de seguridad.

Revisión y limpieza de filtros de agua.

Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria.

Revisión del estado del aislamiento térmico.

Revisión del sistema de control automático.

Instalación de climatización

Limpieza de los evaporadores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

Limpieza de los condensadores.

Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.

Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.

Revisión y limpieza de filtros de aire.

Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.

Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor.

Revisión de unidades terminales agua-aire.

Revisión de unidades terminales de distribución de aire.

Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.

Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 kW cuando no exista «Manual de uso y mantenimiento» la empresa mantenedora contratada elaborará un «Manual de uso y mantenimiento» que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

2. Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

IT 3.4.2. Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración: 2 t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
7. Limpieza del quemador de la caldera: m.
8. Revisión del vaso de expansión: m.
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
10. Comprobación de material refractario: 2 t.
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
12. Revisión general de calderas de gas: t.
13. Revisión general de calderas de gasóleo: t.
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.

18. Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
23. Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
26. Revisión de equipos autónomos: 2 t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
31. Instalación de energía solar térmica: *.
32. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido: S *.
33. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido:
2t.
34. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido: m.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
---	---	----------------------

35. Control visual de la caldera de biomasa: S*.

36. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa: m.

37. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa: m.

38. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.

39. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.

S: una vez cada semana.

S *: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

* El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4.3. Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m² se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 «Contribución solar mínima de agua caliente» del Código Técnico de la Edificación.

IT 3.4.4. Asesoramiento energético

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

IT 3.5. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

IT 3.6. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

IT 3.7. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

I.T. 3.8 LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS

I.T. 3.8.1 Ámbito de aplicación.

1. Esta Instrucción Técnica 3.8 será de aplicación a todos los edificios y locales incluidos en el apartado dos, tanto a los nuevos como a los existentes, independientemente de la reglamentación que sobre instalaciones térmicas de los edificios le hubiera sido de aplicación para su ejecución.

2. Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

a) Administrativo.

b) Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.

c) Pública concurrencia:

Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.

Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.

Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.

Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

A los efectos de definir los usos anteriores se utilizarán las definiciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación, documento básico SI – Seguridad en caso de incendio. Se considera recinto al espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59IPHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

1. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

2. Cuando no sea preciso aportar energía para el calentamiento o enfriamiento del aire los valores se registrarán exclusivamente por criterios de confort según los requisitos de la IT 1.1.4.1.2.

3. Las limitaciones de temperatura de los apartados 1 y 2, se entenderán sin perjuicio de lo establecido en el anexo III del 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.

No tendrán que cumplir dichas limitaciones de temperatura aquellos recintos que justifiquen la necesidad de mantener condiciones ambientales especiales o dispongan de una normativa específica que así lo establezca. En este caso debe existir una separación física entre este recinto con los locales contiguos que vengán obligados a mantener las condiciones indicadas en el apartado 1 y 2.

I.T. 3.8.3 Procedimiento de verificación:

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según el apartado 1 de la I.T. 3.8.2, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59PFIJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297 x 420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de $\pm 0,5$ °C. Este dispositivo será obligatorio en los recintos destinados a los usos indicados en el apartado 1 de la I.T. 3.8.1.2 anterior, cuya superficie sea superior a 1.000 m².

El número de estos dispositivos será, como mínimo, de uno cada 1.000 m² de superficie del recinto. En el caso de los edificios y locales de uso cultural del apartado c) se colocará un único dispositivo en el vestíbulo de acceso.

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites que se establecen en la I.T. 3.8.2.

I.T. 3.8.4 Apertura de puertas:

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente, con el consiguiente despilfarro energético por las pérdidas de energía al exterior, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor y frío por parte de los sistemas de calefacción y refrigeración.

I.T. 3.8.5 Inspección:

1. En los edificios y locales que se indican en el apartado 2 de la I.T. 3.8.1, que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, de acuerdo con el artículo 26 apartados b) y c) del RITE, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno, que la empresa mantenedora autorizada de la instalación térmica documentará en el Registro de las operaciones de mantenimiento de la instalación.

2. La inspección necesaria para comprobar el cumplimiento de lo previsto en esta instrucción, corresponde al órgano competente de la comunidad autónoma, de acuerdo con lo que establece el artículo 29 de este reglamento.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura del apartado 1 de la I.T. 3.8.2 cuando la temperatura media del recinto no supere en ± 1 °C, los límites de temperatura que se indican en ese apartado. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

a) Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M3/COMV/59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

b) La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.

c) Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.

d) La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.»

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M31OCOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO
DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS EN PZ DON JUSTO
Nº 2 CADREITA (NAVARRA).

-.PLIEGO DE CONDICIONES PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3OCOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PROMOTOR		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO		FERMIN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES		
	TUDELA, Abril de 2.023		

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego forma parte de la documentación del Proyecto, que se cita y registrará en las obras para la realización del mismo.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán resueltas por el Ingeniero Director de la obra.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto y demás documentos redactados por el Ingeniero autor del mismo.

La descripción del Proyecto y los planos de que consta figuran en la Memoria.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento del Ingeniero Director, sin cuyo conocimiento no será ejecutada.

En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello origine. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del señor Propietario. Asimismo la Contrata nombrará un Encargado General, el cual deberá estar constantemente en obra, mientras en ella trabajen obreros de su gremio. La misión del Encargado será la de atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa, conocerá el presente "Pliego de Condiciones" exhibido por la Contrata y velará de que el trabajo se ejecute en buenas condiciones y según las buenas artes de la construcción.

CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes, contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad; Si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Por falta en el cumplimiento de las Instrucciones de los Ingenieros o a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

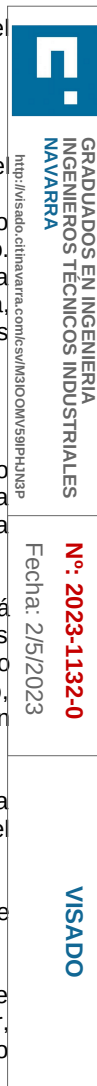
Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación.

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el presente Proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del Ingeniero Director, estableciéndose si es preciso los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades de obra, de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Contratas del Estado.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales de índole técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" 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 de la instalación, el Contratista es el único 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 o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o que los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la Contrata.



Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de defectos ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista siempre que los vicios existan realmente, y, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto, el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas perpetuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de calidad requerida o no estuvieren perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

La recepción de la instalación tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de contabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia del director de obra de la instalación, el cual dará fe de los resultados por escrito.

A lo largo de la ejecución deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc., de todos los elementos que haya indicado el director de obra; Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite el director de la obra.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el director de obra, se procederá, al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación.

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 haya cursado avisado en contra antes de finalizar el periodo de garantía establecido.

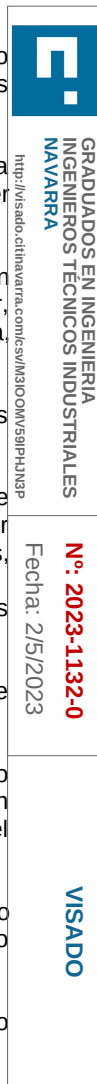
Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas que haya establecido el director de obra tales como limpieza, suministro de energía, etc...

Como mínimo deberán realizarse las pruebas específicas que se indican referentes a las exigencias de seguridad y uso racional de la energía. A continuación se realizarán las pruebas globales del conjunto de la instalación.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los Art. precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto, específicamente, en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y relación con los trabajos que, para la ejecución de las instalaciones u obras anejas, se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Instalador, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICO

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada



Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, las ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario.

Los precios de unidades de obra, así como los de los materiales o de mano de obra de trabajos, que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista o su representante expresamente autorizado a estos efectos. El Contratista los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y la aprobación de estos precios, antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

Si el Contratista antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no ser este documento el que sirva de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las cantidades de obra en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de la adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado, con arreglo a sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones de la Contrata y a las órdenes e instrucciones que, por escrito, entregue el Ingeniero Director, y siempre dentro de las cifras a que asciendan los presupuestos aprobados.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, en todo caso, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada, a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente "Pliego de Condiciones Generales de índole Económica" a estos efectos, así como respecto a las partidas alzadas y obras accesorias y complementarias.

En ningún caso, el número de unidades que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna especie.

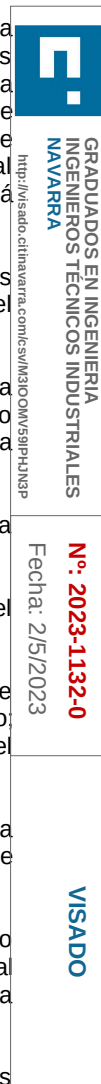
En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo que el que les corresponda, con arreglo al plazo en que deban terminarse.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

El Contratista estará obligado a asegurar la instalación contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva, la cuantía del seguro coincidirá, en cada momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos que tengan asegurados.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la instalación durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda al mantenimiento, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

El Ingeniero Director se niega, de antemano, al arbitraje de precios, después de ejecutada la obra, en el supuesto que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento previamente a la ejecución de la obra.



INSPECCIONES OFICIALES Y FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

En todo aquello relacionado con el campo de aplicación del presente reglamento, el personal facultativo de la Administración Pública, en el ejercicio de sus funciones, gozará de la consideración de "Agente de la autoridad" a efectos de lo dispuesto en la legislación Penal.

El adjudicatario dará a la Dirección de las Obras y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la Obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

CONTRADICCIONES Y OMISIONES

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último o, en su caso, lo que dicte la Dirección de la obra. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (PCT en adelante), se extiende a todas las Instalaciones Térmicas que forman parte del presente Proyecto que puede comprender además del PCT, los siguientes documentos:

Memoria.
Planos.
Mediciones y Presupuesto.
Pliego de Condiciones Particulares

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La Empresa Instaladora de Climatización (EIC en adelante) deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definitivos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros-resumen de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento prevalecerá sobre cualquier otro.

Todos los materiales y equipos suministrados para al EIC deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. del Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado. La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales, equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas utensilios e instrumentos de medida.

La EIC suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección de Obra (DO en adelante), o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir a la EIC, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable sin alegar justificaciones.

El técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre de la EIC.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto, alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

Al momento de la presentación de la oferta y como primera aproximación, la EIC deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

Planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
Montaje y pruebas parciales de las redes de distribución.
Montaje de salas de máquinas.
Montaje de unidades terminales.
Montaje de cuadros eléctricos y equipos de control.
Ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, la EIC adjudicataria, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con la Empresa Constructora (EC en adelante), y los otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona delegada por la misma.

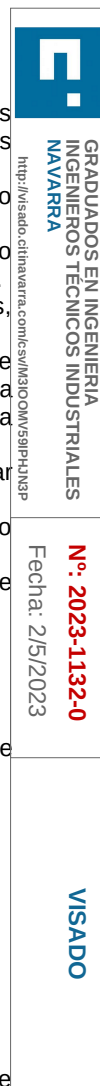
Cuando la ejecución de las instalaciones objeto del presente Pliego haya sido encargada por la Propiedad a la EC, la mencionada coordinación estará a cargo de la EC, bajo la supervisión de la DO.

Acopio de materiales

De acuerdo con el plan de obra, la EIC irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

La EIC quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.



Todos los materiales podrán ser inspeccionados por la DO, siendo aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y el estado muestre claros signos de deterioro. Cuando algún equipo, apartado o material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes. Los gastos relativos a los ensayos estarán a cargo de la EIC. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas de la EIC, por material de la calidad exigida.

Inspección y medidas previas al montaje

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la EIC deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, la EIC deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

Planos, catálogos y muestras

Los planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones la EIC deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

La EIC deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfieran con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

La EIC deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc... que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, la EIC deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

La EIC deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime la EIC de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

Variaciones de proyecto y cambios de materiales

La EIC podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecta al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la reconsideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridas por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas por cualquier causa por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por la EIC, después de haber pasado una oferta adicional, basada sobre los precios unitarios de la oferta y nuevos precios a negociar.

Cooperación con otros contratistas

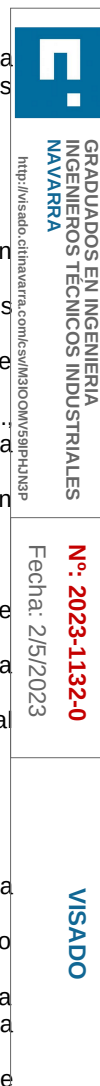
La EIC deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si la EIC pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

Protección

La EIC deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instaladas.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o incluso humedecerse.



Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión.

Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y sociedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc....

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento. Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, equipos de control y medidas, etc..., que deberán quedar debidamente protegidos.

La EIC será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

Limpieza de la obra

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, la EIC deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todas las unidades terminales (convectores, ventiloconvectores, cajas reductoras, etc...), los equipos de salas de máquinas (bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc...), y los instrumentos de medida y control de cualquier tipo de sociedad, dejándolos en perfecto estado.

Andamios y aparejos

La EIC deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc..., se realizará con los medios de la EC, bajo la supervisión y responsabilidad de la EIC.

Obras de albañilería

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la EC.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fabricas de soportes, cajas, rejillas, etc..., perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, aislantes, etc...

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad de la EIC, que suministrará cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructuras del edificio, será efectuada por al EIC siguiendo estrictamente las instrucciones, que al respecto, imparta la DO.

Energía eléctrica y agua

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte de la EIC para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales, correrán a cuenta de la EC.

La EIC dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la EC, antes de tomar posesión de la obra.

Ruidos y vibraciones

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones, deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (eliminadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc...).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento, deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

Medio ambiente

El funcionamiento de la instalación no deberá provocar niveles de emisión superiores a los indicados en la ley de Protección del Ambiente Atmosférico o en las Ordenanzas Municipales.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Flexibilidad

La EIC hará reconocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos con sus patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, la EIC deberá cooperar con la EC y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc..., debidos a la omisión, se dará a conocer a tiempo sus necesidades, corriendo a cargo de la EIC.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

La EIC deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento, en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, atendiéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

La EIC deberá suministrar a la EC la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc...

Canalizaciones

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc...

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

Manguitos pasamuros

La EIC deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. La EIC será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento corta-fuegos, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm. por la parte superior. Los manguitos serán contruidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 de mm. de espesor o con tubería de acero galvanizado con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm. a lo largo del perímetro de la conducción. No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

Protección de partes en movimiento

La EIC deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc..., con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Protección de elementos a temperatura elevada

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60° C.

Cuadros y líneas eléctricas

La EIC suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica.



La EIC suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc..., así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica (EIE en adelante) será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por tres fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo de la EIC:

La EIC deberá suministrar a la EIE la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento y la potencia máxima absorbida.

Salvo cuando se exprese contrariamente en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán 3/380 Voltios/50 Hertz.

Pinturas y colores

Todas las conducciones de una instalación deberán llevar flechas que indiquen la dirección del movimiento del fluido. Las flechas se dispondrán a una distancia máxima de 4 m., tendrán una longitud de 300 mm. y una anchura de 25 mm. para conducciones de dimensión transversal inferior a 150 mm. (incluido aislamiento) y de 50 mm. para conducciones de dimensión superior.

Además, las conducciones serán marcadas con grupos de franjas de anchura igual a la de las flechas y situados a igual distancia. Cuando las franjas sean dos o más, la distancia entre ellas será igual a su anchura.

En la tabla siguiente se resumen las dimensiones antes mencionadas de flechas y franjas:

	ANCHURA (mm)	LONGITUD (mm)	DIST.MAX. (mm)
Dim. Canalización	<150 > = 150		
Flechas	25 50	300	4
Franjas	25 50	----	4

Las conducciones tendrán un color de fondo blanco o gris claro, sobre el cual pueda destacar con nitidez el color de flechas y franjas que identifica el tipo de fluido transportado según el código de la siguiente tabla:

FLUIDO	COLOR	FRANJAS
Agua sanitaria fría	azul	
Agua sanitaria caliente	naranja	1
Agua caliente	naranja	2
Vapor B.P.	naranja	3
Vapor M.P.	naranja	4
Vapor A.P.	naranja	5
Condensado A.P.	verde	
Condensado M.P.	verde	2
Condensado B.P.	verde	3
Agua refrigerada	azul	2
Agua de condensación	azul	3
Condensado de bat.desagües	negro	2
Gasóleo y fuel-oil	marrón	1
Contra-incendios	rojo	1
Rociadores	rojo	2
Vacío	negro	1
Aire comprimido	amarillo	1

Los accesorios de las tuberías, así como los cuerpos de las bombas, llevarán el mismo color que la tubería sobre la que están instalados.

Sin embargo, las tuberías que se mencionan a continuación, debido a la peligrosidad del fluido que transportan, irán pintadas con color continuo, según el siguiente código:

FLUÍDO	COLOR CONTÍNUO
Oxígeno	verde

Oxido nitroso	azul
Nitrógeno	negro
Gas combustible	amarillo
Saneamiento	como la pared

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras etc..., serán arreglados en obra.

En sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

Identificación

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicaran nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Las letras tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bordes de salida deberán tener un número de identificación, que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inmovilidad, y se situarán en un lugar visible.

Las placas se escribirán en la (s) lengua (s) oficial (es), con caracteres claros e indelebles.

Recepción provisional

Una vez realizadas las pruebas finales en presencia de la DO con resultados satisfactorios, se procederá al acto de recepción Provisional de la instalación, con el que se da por finalizado el montaje de la instalación.

Para ello, la EIC deberá entregar a la DO toda la siguiente documentación:

Una copia reproducible de los planos definitivos, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberán indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos calorportadores y la situación de las unidades terminales.

Una memoria descriptiva de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.

Un esquema de principio en impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.

El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.

El Manual de Instrucciones.

El acta de recepción, firmada por la DO y el EIC.

Las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales.

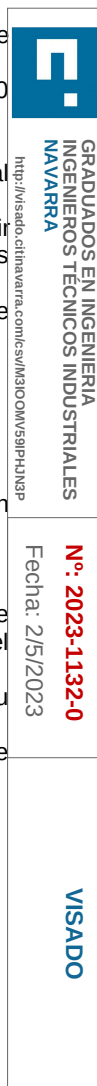
El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.

El libro de mantenimiento.

Recepción definitiva

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el Contrato no se estipula otro período, la Recepción Provisional se transformará en Recepción Definitiva, salvo que por parte de la Propiedad haya sido cursado aviso en contra antes de finalizar el período de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, estos deberán ser subsanados con la mayor brevedad posible por la EIC sin que esta tenga derecho a reclamar ninguna compensación económica a la Propiedad, a menos que demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o por un uso incorrecto de los equipos.



Permisos

La EIC deberá facilitar a la DO, para su entrega a la Propiedad, toda la documentación necesaria para la obtención de los permisos por parte de todos los Organismos oficiales competentes de carácter nacional o local.

Normativa

La Normativa actualmente vigente y que deberá cumplirse en la realización del Proyecto es la siguiente:
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) BOE 29-08-07. Corrección de errores BOE 28-02-08.
Modificación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, Orden de 29 noviembre de 2001. BOE 07-12-01.
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT 51Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002. BOE 18-09-02.
Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones Frigoríficas (RAUCL en el texto).
Igualmente, se cumplirá con toda la Normativa de carácter regional y local (Ordenanzas, etc...).

A parte de la Normativa de carácter obligatorio antes mencionada, se utilizarán otras Normas, como las Normas UNE del Instituto Español de Normalización (IRANOR), NTE del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismos, o de las Compañías suministradoras de energía eléctricas, de gas, de combustibles líquidos, etc...

En ocasiones, a falta de Normativa Española podrán utilizarse Normas de organismos internacionales o extranjeras, como ISO, DIN, AINSI, UL, IF, VLD, ASIM, ASME, UNI, AFNOR, etc...

Se entiende que se considerará la edición más reciente de las Normas antes mencionadas, con las últimas modificaciones oficialmente aprobadas.

Seguridad e higiene

Todos los trabajadores empleados en la EIC en la realización de la obra, propia o sub-contratados, deberán estar al corriente del pago de las cuotas de la Seguridad Social.

Además, la EIC cumplirá estrictamente con lo exigido por la ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

TUBERÍAS

Generalidades.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearan las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 KW se efectuaran mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

Instalación. Generalidades

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tras ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

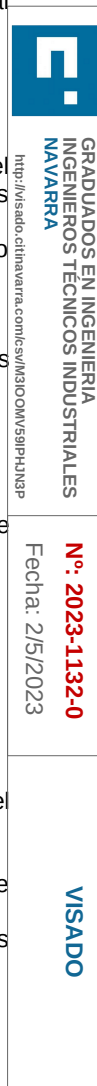
Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los parámetros, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc ...

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, correrán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión ó mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse depositado, en el interior y el exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular



cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, de la cual dependerá la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Tuberías de circuitos frigoríficos.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;

Los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;

El dimensionamiento de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;

Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas específicas en la normativa vigente. La EIC deberá de suministrar a la DO el resultado de dichas pruebas, además de avisar cuando se van a realizar estas.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Criterios de medición.

Para la medición de las tuberías frigoríficas y de desagües de las unidades interiores se hace la suma de las longitudes de las tuberías de igual diámetro, de eje a eje de las piezas especiales.

En la medición de la tubería deben considerarse incluidos los siguientes elementos:

Las piezas especiales (curvas, codos, derivaciones, reducciones, etc.)

Los elementos de soporte

Los materiales auxiliares para efectuar el corte y las uniones

La pintura, cuando sea especificada

Los grifos de purga

Los recortes de materiales

La mano de obra y medios mecánicos para los movimientos del material en obra, montaje y pruebas.

CONDUCTOS.

Generalidades.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

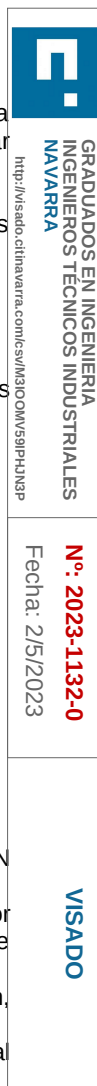
Los conductos se identifican por la clase de material empleado y la presión de servicio, de la cual dependen los tipos de refuerzo y unión.

Los planos deberán marcarse, correspondencia de los cambios de clase, con banderas, en forma de rombo, donde se indicarán las clases, que dependen de la presión de servicio a las que pertenecen los tramos aguas arriba y abajo, como se verá más adelante.

La EIC deberá preparar los planos de montaje de la red de conducto, conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, en una escala adecuada a las dimensiones del edificio, en cualquier caso nunca inferior a 1:50.

En la norma UNE 100.101 se definen las dimensiones normalizadas de conductos de sección tanto circular como rectangular, así como la tolerancia y el juego entre piezas (únicamente para los de sección circular).

Los conductos se construirán respetando las dimensiones indicadas en los planos, que deberán corresponderse con las de la norma antes citada. Se admiten excepciones cuando circunstancias absolutamente anormales, p.e., paso de conductos debajo de una viga, en un hueco estructural, etc, obliguen a recurrir a medidas no normalizadas.



Materiales y aplicaciones.

Los materiales más comúnmente empleados en la construcción de conductos para la distribución y extracción de aire, así como para la extracción de humos y gases peligrosos para la salud, y sus aplicaciones más importantes son las siguientes.

Chapa de acero galvanizada: sistemas de climatización en baja media y alta presión; sistemas de ventilación, sistemas de extracción de aire.

Chapa de acero sin recubrir: extracción de humos de cocinas industriales; chimeneas de generadores de calor.

Fibra de vidrio: sistemas de climatización (con las limitaciones que se indicarán más adelante).

Chapa de acero inoxidable: chimeneas de generadores de calor, extracción de gases agresivos (de laboratorios y hospitales).

Otros tipos de conductos, como los de chapa de aluminio y cobre, se aplican en casos excepcionales, igualmente los de corcho y escayola, caídos en desuso, o de los nuevos materiales plásticos. Estos materiales no están considerados en estas especificaciones.

Los conductos estarán formados por materiales que no propagan el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendios y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como consecuencia del paso del aire que circula por ellas. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Los conductos soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de hasta 250°C (véase RITE 02.9).

Construcción de conductos de chapa.

Los espesores de chapa a emplear dependen del tipo de material que conforma el conducto y de las dimensiones transversales del mismo, mientras que el tipo de unión, y sobretodo el tipo de refuerzo, dependen de la presión máxima de servicio.

La norma antes citada ordena los conductos en siete clases, de acuerdo a la presión máxima en ejercicio y la velocidad máxima, según se indica en la Tabla I de la norma que a continuación se adjunta:

CLASE DE CONDUCTOS	PRESION MAXIMA EN EJERCICIO (Pa)	VELOCIDAD MAXIMA (m/s)
Baja B.1	150 (1)	10
Baja B.2	250 (1)	12.5
Baja B.3	500 (1)	12.5
Media M.1	750 (1)	20
Media M.2	1.000 (2)	3
Media M.3	1.500 (2)	3
Alta A.1	2.500 (2)	3

Notas:

- (1) Presión positiva o negativa
- (2) Presión positiva

De la presión máxima en ejercicio depende la resistencia estructural y la estanqueidad del conducto, mientras que de la velocidad, dependen las pérdidas por rozamiento y las vibraciones.

Para cada clase de conductos de sección rectangular la norma establece, al variar una dimensión transversal del conducto y la distancia entre refuerzos transversales, el espesor de chapa y el tipo de refuerzo a emplear (véanse tablas VIII a XIV de la citada norma).

Igualmente, para conductos de sección circular se dan los espesores de chapa al variar el tipo de unión longitudinal, para cada una de las clases (véanse tablas XVI y XVII de la citada norma).

La norma exige que en todos los planos de distribución de aire aparezca una bandera de forma romboidal que indique el paso de una clase de conductos a otra. A los dos lados de la bandera se indicarán las dos clases.

Construcción de conductos de fibra.

Los conductos de fibra de vidrio de sección rectangular, se construirán de acuerdo a cuanto está indicado en la norma UNE 100.105.

La norma define tres categorías de conductos en función de la rigidez de la plancha, igual al producto entre el módulo de elasticidad del material y el momento de inercia, es decir:

Clase B.1 $E \cdot I = 54.000 \text{ N mm}^2$

Clase B.2 $E \cdot I = 90.000 \text{ N mm}^2$

Clase B.3 $E \cdot I = 158.000 \text{ N mm}^2$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3O0MV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Los conductos de fibra están ordenados en tres clases, en función de la presión máxima de ejercicio (positiva o negativa), es decir:

Clase B.1 - Presión máxima de ejercicio = 150 Pa.

Clase B.2 - Presión máxima de ejercicio = 250 Pa.

Clase B.3 - Presión máxima de ejercicio = 500 Pa.

Que corresponden a las clases de baja presión definidas para los conductos de chapa.

Para cada clase, la norma establece, en función de la dimensión interior máxima y la categoría de la plancha, la distancia entre refuerzos transversales y la composición del refuerzo (véanse tablas III, IV, V).

La norma determina también el tipo y soporte, que podrá o no coincidir con los refuerzos transversales.

En la norma UNE 100.106 se determinan las prestaciones de las cintas adhesivas, así como el procedimiento a seguir para su correcta instalación.

Las planchas de fibra de vidrio no deben usarse para las siguientes aplicaciones (véanse norma antes citada).

Conductos de extracción de campanas o cabinas de humos de cocinas, laboratorios, etc...

Conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o sólidos en suspensión.

Conductos instalados en el exterior, a menos que no estén protegidos por un conducto de chapa.

Conductos enterrados.

Como elementos para formar unidades de tratamiento de aire.

A distancia inferior a 200 mm. de baterías de calentamiento con temperatura superficial.

Para conductos verticales de más de 10 m. de altura.

Los límites de aplicación para los conductos de fibra de vidrio son los siguientes (UNE 100.105).

Presión estática máxima de 500 Pa., positiva o negativa

Velocidad máxima del aire:

al interior del conducto 120°

al exterior del conducto 65°

Temperatura mínima de ejercicio: - 40°C

Deberá comprobarse que, en las condiciones extremas de diseño, no exista la posibilidad de formación de condensaciones en las superficies o en el espesor del material.

Instalación.

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la EIC deberá presentar en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente, presentará planos al 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramiento del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrio de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a una vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocaran álabes directores.

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto no superior a 15°. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5°.

En particular, las derivaciones deberán construirse de tal manera que las superficies de los ramales que salen o entran sean proporcionales al caudal respectivo.

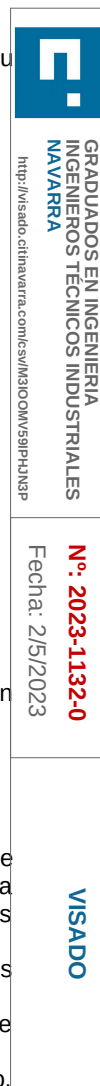
Durante el curso del montaje, se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

Los conductos de fibra deberán instalarse solamente cuando esté garantizado que no puedan mojarse o sufrir roturas. La DO podrá exigir la sustitución de cualquier parte de los conductos que a su juicio no reúnan condiciones.

Si la instalación requiere de plenums se deberá de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos



que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo “enchufe y cordón”.

La conexión de las unidades terminales, se realizará mediante conductos flexibles que se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

Pruebas.

Se realizarán las siguientes pruebas:

Preparación y limpieza de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuara una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabados y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que se prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de las obras de albañilería y de falsos techos, se realizaran pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

Organización de comprobación de especificaciones.

La DO podrá efectuar las siguientes comprobaciones de calidad de materiales, fabricación y montaje:

Al momento de la recepción a obra de los materiales, para los conductos prefabricados de sección circular y las piezas especiales se comprobaran:

El espesor del material con calibre adecuado.

La ausencia de deformaciones.

La ausencia de protuberancias interiores.

Después de ejecutado el montaje, se efectuarán las pruebas de recepción mencionadas en el párrafo anterior.

Criterios de medición

La medición de superficies o longitudes de conductos no se considerará fiable cuando esté efectuada en planos a escala inferior a 1:50.

Conductos rectangulares metálicos

Se calculará la superficie exterior de los conductos como producto entre el perímetro por la longitud del tramo recto. Para tener en cuenta la superficie de las piezas especiales los tramos rectilíneos se medirán de eje a eje de las piezas.

La superficie total neta de una partida de conductos, medida como se ha mencionado arriba, incluirá, a efecto de cálculo del costo, los siguientes conceptos:

Las uniones transversales y longitudinales

Los refuerzos

Los soportes

Los recortes de materiales

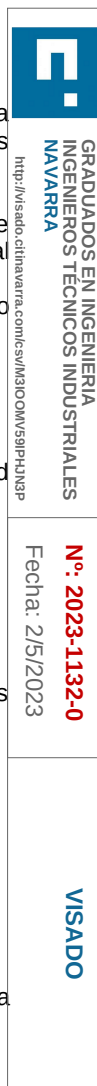
Los materiales para lograr la estanquidad

Los álabes deflectores

Los plenums de conexión a rejillas y difusores

Las tapas o puertas de registro

Las conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire y a los ventiladores.



La mano de obra para la construcción, movimientos en obra, montaje y pruebas.

No están incluidos, por tanto, se medirán por separado los siguientes elementos:

Las compuertas de regulación y corta fuegos
Las rejillas y difusores de cualquier clase
Los atenuadores acústicos.
Las unidades terminales
Las conexiones flexibles a unidades terminales.

Conductos circulares metálicos

Para cada diámetro se mide la distancia entre ejes de piezas especiales. En la medición total así efectuada se entienden incluidos los siguientes conceptos:

Las uniones longitudinales.
Los soportes
Los recortes de material
Las tapas de registro
Los materiales para lograr la estanqueidad.
Las conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire a los ventiladores.
La mano de obra para la construcción, movimientos en obra, montaje y pruebas

Se medirán por separado las piezas especiales, indicando para cada grupo de ellas tipo y dimensiones.

También por separado se medirán los siguientes elementos:

Las compuertas de regulación o cortafuego
Los álabes deflectores
Los atenuadores acústicos
Las conexiones flexibles a las unidades terminales
Las unidades terminales.

Conductos rectangulares de fibra

Se mide la superficie exterior de los conductos, como producto entre el perímetro exterior de la sección transversal y la distancia entre ejes de piezas especiales.

En la superficie total neta de una partida de conductos quedan englobados los siguientes conceptos:

La cinta adhesiva para uniones transversales y longitudinales.
Los refuerzos
Los soportes
Los recortes de materiales
Los álabes deflectores
Los plenum de conexión a rejillas y difusores
Las conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire y a los ventiladores
Las tapas o puertas de registro
La mano de obra para la construcción, movimientos en obra, montaje y pruebas

No está incluido en la medición anterior, por tanto deberán medirse por separado los siguientes conceptos:

Las compuertas de regulación y cortafuegos
Las rejillas y difusores
Las conexiones flexibles a unidades terminales.

AISLAMIENTO TÉRMICO.

Generalidades

El aislamiento térmico de equipos, aparatos y conducciones puede cumplir una o más de las siguientes funciones:

Reducir la transmisión de calor entre el fluido y el ambiente, con el fin de ahorrar energía.
Evitar la formación de condensaciones, que podrían dañar la superficie sobre la que se producen.
Evitar durante un tiempo limitado, la congelación del líquido en el interior del aparato o tubería.



El nivel de aislamiento que ha de emplearse depende de la función que cumpla.

Si se deben limitar las pérdidas o ganancias de calor, el nivel se determinará de acuerdo a las prescripciones mínimas de RITE IT 1.2.4.1, que se reflejarán más adelante.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

Temperatura mayor que 40°C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el método alternativo. Dichos métodos están desarrollados en el RITE.

Materiales y características.

Los siguientes materiales aislantes se identifican en base a las siguientes características.

Conductividad térmica

Densidad aparente

Permeabilidad al vapor de agua.

Absorción de agua por volumen o peso.

Propiedades mecánicas (resistencias a compresión y flexión, módulo de elasticidad)

Envejecimiento ante la presencia de humedad, calor, radiaciones, etc.

Coeficiente de dilatación.

Comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego

Los distintos materiales que pueden utilizarse como aislantes térmicos para conducciones, equipos y aparatos en instalaciones de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria se subdividen en las siguientes clases:

Materiales inorgánicos fibras MIF (lana de roca, fibra de vidrio y amianto), para aplicaciones desde 0-50°, hasta más de 200°, dependiendo del tipo de material:

MIF-f - flexibles (fieltros o mantas)

MIF-s - semirrígidos (planchas)

MIF-r - rígidos (planchas o coquillas).

Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde - 50° hasta 100°, en planchas rígidas.

Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita)

MIG-b perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100°

MIG-a silicato cálcico para aplicaciones de 40 hasta 800°

Materiales en láminas orgánicas celulares MOC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenolicas), para aplicaciones desde -- 50° hasta 100°.

Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).

Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliéster, hojas de aluminio, papel kraft, pinturas al esmalte, recubrimientos asfálticos).

Se prohíbe el uso de material a granel, como borra o burlletes, salvo en casos limitados, que deberán estar expresamente autorizados por la DO.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas.

Todos los materiales aislantes que se emplean, deberán haber sido sometido a los ensayos indicados en las normas UNE correspondientes.

En caso de que el material no esté debidamente certificado u ofrezca dudas sobre su calidad, la DO podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la EIC.

Niveles de aislamiento.

Los niveles de aislamiento para la red de tubería serán los indicados en IT 1.2.4.2.1.2 o en la IT 1.2.3.2.1.3.

El aislamiento térmico de los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/M3ICOMV/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Cuando la potencia térmica nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 KW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de la tabla 1.2.4.5. del RITE.

Para potencias mayores que 70KW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

Para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m x K), serán los siguientes los indicados en la tabla 1.2.4.5. del RITE.

Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2. del RITE.

Las redes de conductos de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no condicionados.

A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final de aislamiento deberá poseer la protección indicada en la IT 1.2.4.2.2. del RITE.

Aplicaciones.

Los materiales aislantes antes definidos se aplicarán según la superficie a recubrir y la temperatura del fluido contenido en el aparato o conducción, de acuerdo a lo que se indica a continuación, en orden de preferencia:

Agua fría para usos sanitarios: MOC, MIF - (con BA)

Agua caliente para usos sanitarios : MIF, MOC

Agua caliente hasta 50° C: MIF, MOC

Agua caliente 51°C a 100°C: MIF, MOC

Agua sobrecalentada, de 101° C a 200° C: MIF, MIG-a

Vapor a baja presión: MIF

Vapor a media presión: MIF

Vapor a alta presión: MIF, MIG-a

Condensado: MIF

Agua refrigerada: MOC, MIF - (con BA)

Fluido refrigerante a baja temperatura: MOC - (con BA)

Fluido refrigerante a temperatura elevada: MIF, MOC

Tubería de agua caliente o refrigerada (alternativamente, en sistema de dos tubos): MIF, MOC - (con BA).

Fluido a temperatura menor de 0 °C : MOC - (con BA).

Fluido a temperatura superior a 200 ° C: MIG-a

Tuberías enterradas: MIG, MIF, MOC (con protección contra inundaciones)

Conductos de aire (eventualmente con BA)

Al exterior del conducto: MIF-f, MIF-s

Al interior del conducto: MIF-s, MIF-r

Chimeneas: MIF-f, MIG-a, MOC (inyectado).

Colocación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos y coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea esta incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplias solapas.

Cuando la pantalla de estanqueidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso u hoja metálica, esta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua. Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o al guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio.

El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuesto a choque mecánico y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de láminas de plásticos, según se indique en las mediciones o en el Pliego de Condiciones Particulares (PCP).

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse plaquitas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ello.



Tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas hasta un diámetro de la tubería sin recubrir de 250 mm. Para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la DO.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería. Para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres, que penetran en la coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentarán más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no se formen cámaras de aire en la parte inferior de la tubería, pero sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que se cose con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará en correspondencia de la parte inferior del tubo, en un ángulo de 60° de un lado u otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales no conductores, como amianto o cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, como válvulas, bridas, dilatadores, etc, deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la eventual barrera antivapor, el aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, no la lectura de instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

Conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de fieltros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La DO comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente a su discreción, aquellos que presenten una disminución del espesor al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15° C. La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas o con matices de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, puede que se presenten situaciones en las que exista peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto. En este caso, si el producto es de fibra de vidrio, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior. Si el conducto es de chapa, no es necesario proteger con una barrera antivapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

Aparatos

Los aparatos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrígidas, con o sin barrera antivapor según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al aparato se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm Ø, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m². Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm de lado.

El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

Protección

Cuando así se indique en las Mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

En equipos, aparatos y tuberías, situados en salas de máquinas
En tuberías que corran por pasillos de servicio, sin falso techo
En conducciones instaladas al exterior.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOCMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera, que se impida la penetración de la lluvia entre el acabado y la conducción.

La protección podrá estar compuesta por láminas preformadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las Mediciones o en el Pliego de Condiciones Particulares (PCP).

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos, intercambiadores y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre sí.

Protecciones metálicas o de plásticos

Para estos revestimientos se emplean chapas de aluminio, de acero, galvanizado o inoxidable, de cobre y fundas de plásticos. En cualquier caso, los materiales empleados deberán ser resistentes a la acción agresiva del ambiente.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y moduladas, con solapes de 30 a 50 mm.

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches. Los elementos que forman piezas especiales se conformarán por gajos.

Para recubrimientos exteriores las juntas deberán sellarse con un mástic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya sólo una junta longitudinal y que esta coincida con la generatriz inferior de la conducción.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior, sobre todo por la acción de la componente ultravioleta de la luz solar. Las piezas especiales podrán ser hechas con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio.

Para el montaje de las fundas de materiales plásticos deberán seguirse escrupulosamente las instrucciones que el fabricante suministrará.

Comprobación.

La DO verificará, a la recepción de los materiales, que estos cumplan con los requisitos de calidad indicados en estas especificaciones. Para ello, es suficiente que la EIC demuestre la procedencia del material y que sus propiedades hayan sido certificadas por un laboratorio oficial.

En caso de dudas, la DO de obra podrá enviar muestra del material a un laboratorio oficial, a cargo de la EIC.

Durante el montaje, la DO comprobará que esté se efectuara correctamente, de acuerdo a estas especificaciones, en particular, se pondrá especial atención sobre los siguientes puntos:

Que el material no esté mojado o humedecido

Que la barrera antivapor forme una protección continua.

Que el material forme un asiento compacto y firme sobre la superficie a proteger

Que las juntas de la protección no permitan la entrada de agua en conducciones instaladas al exterior.

Una vez instalado el material aislante, la DO comprobará el espesor aplicando en distintas partes del circuito o del aparato, a su criterio.

Criterios de medición. Tuberías

Se mide la superficie exterior, como resultado del producto del perímetro de la tubería aislada por su longitud, de eje a eje de piezas especiales. A parte se medirá la superficie exterior de los accesorios, como válvulas, bridas, dilatadores, etc...

La superficie medida incluirá los siguientes conceptos:

Material aislante

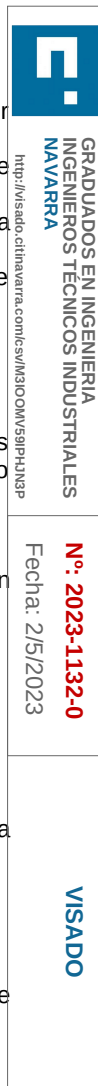
Barrera antivapor, si es necesaria (lo que se hará constar en las mediciones).

Medios de sujeción del material aislante

Recortes y desechos de materiales

La pintura de franjas y flechas de identificación

La mano de obra para movimientos de materiales y montaje.



La protección exterior del aislamiento contra golpes mecánicos o la intemperie se medirá a parte, su superficie será igual, convencionalmente a la del material aislante que está debajo.

Conductos

Se mide la superficie exterior, resultado del producto del perímetro del conducto aislado por su longitud, medida de eje a eje de piezas especiales.

Si el aislamiento es en el interior del conducto, su superficie exterior será convencionalmente igual a la del conducto. En la medición se entenderán incluidos:

Material aislante

Barrera antivapor, cuando sea necesaria

Medios para la sujeción de material aislante

Recortes y deshechos de materiales

La pintura de franjas y flechas de identificación

La mano de obra para movimiento de materiales y montaje

La protección se medirá a parte, su superficie será igual a la del material aislante que está debajo.

Aparatos

Se mide la superficie exterior de los aparatos aislados, en la que se entenderán incluidos los mismos elementos antes indicados para los conductos.

La protección se medirá a parte.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad. Las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

AISLADORES DE VIBRACIONES.

Generalidades.

La maquinaria en movimiento deberá ser aislada de la base sobre la que apoya y de las conducciones a ella conectada, para evitar la transmisión de vibraciones y, en consecuencia, de ruidos y eliminar, al mismo tiempo, tensiones recíprocas entre la maquinaria y las conducciones.

Podrá evitarse la instalación de aisladores entre la maquinaria y la base solamente cuando esta apoya directamente sobre el terreno. Sin embargo, las uniones anti-vibratorias entre equipos y conducciones son necesarias en cualquier caso, a fin de evitar roturas por fatiga de las uniones a las conducciones, producidas por el equipo flotante.

Materiales y selección

Aisladores de base

Son elementos constituidos por un bloque de caucho adherido en sus extremos a dos placas de acero, con agujeros roscados para la colocación de los bulones de fijación a la máquina, de un lado, y a la base, del otro o bien por un muelle de acero especial unido a dos bases de acero y caucho.

La elección del soporte aislante deberá hacerse en base a la menor frecuencia perturbadora de la máquina, igual al número de revoluciones por segundo y al peso de la máquina.

Conocida la curva característica del aislador, deflexión en función de la carga sobre cada aislador, facilitada por el fabricante, deberá calcularse la frecuencia propia de vibración del conjunto formado por la máquina y los elementos aisladores de la ecuación:

$$f = 15,8 \cdot d^{-0,5}$$

f es la frecuencia en Hz y d la deflexión en mm.

La relación entre frecuencia perturbadora y frecuencia propia deberá ser igual o superior al 90 %.

El peso de la máquina se repartirá en el número adecuado de soportes aislantes, que se situarán de manera que su baricentro coincida con el de la máquina.

El fabricante de la máquina deberá indicar el tipo y número de soportes aislantes a instalar, así como su situación.

Juntas anti-vibratorias

Son elementos constituidos por un cuerpo central de caucho con extremos de acero, de paso integral, que se acoplan a la tubería mediante bridas.

El diámetro del paso del aislador, será igual al diámetro nominal de la tubería.

Juntas anti-vibratorias y de expansión

Cuando en el punto de colocación del aislador de vibraciones sea de temer la presencia de deformaciones térmicas, el aislador deberá estar en condiciones de absorberlas.

Las juntas de expansión que cumplen esta doble función están constituidas por un cuerpo de astómetro que recubre un alma de tejido metálico de alta resistencia, y de dos bridas o manguitos roscados de acoplamiento.

Montaje.

Las juntas anti vibratorias no deberán hacerse trabajar a tracción o torsión. Para evitar estos esfuerzos, es necesario conducir los tramos de tubería conectados a la junta, por medio de soportes deslizantes. Si la junta fuera del tipo de expansión, deberán instalarse, además, puntos fijos que limiten el recorrido de dilatación y contracción que absorbe la junta.

Deberán cuidarse que los tornillos de unión entre bridas y contra bridas tengan las cabezas por el lado de la junta, para no dañar el tejido.

Comprobaciones.

Se comprobará la correcta instalación de aisladores de bases de juntas anti vibratorias de acuerdo a los conceptos expresados en el párrafo anterior.

Criterios de medición.

Los elementos descritos en este capítulo se miden por unidades, definidas por sus características principales, cada una de ellas comprenderá los siguientes conceptos:

Para la junta anti vibraciones

Junta anti vibraciones.

Contra-bridas, tornillos, tuercas, juntas de estanqueidad, etc.

Material accesorio para rosca, soldadura, etc.

Mano de obra para movimiento de materiales y montaje.

Para el soporte aislante:

Soporte aislante.

Tornillos, arandelas y tuercas.

Mano de obra para el movimiento de materiales y montaje.

CONDUCTOS FLEXIBLES.

Generalidades.

Los conductos flexibles son de sección transversal circular y se utilizan para conexiones entre conductos de impulsión de aire y unidades terminales (cajas, inductores y rejillas o difusores, en este caso directamente o/a través de plenum), conductos y rejillas de extracción y para aplicaciones de ventilación industrial.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Los conductos flexibles se identifican por el material con el que están contruidos, el diámetro interior, la presión máxima de trabajo, las temperaturas mínima y máxima de funcionamiento, la velocidad máxima de paso de aire y la pérdida de presión a tubo extendido.

Los conductos flexibles deberán reunir las siguientes propiedades:

Ser contruidos por materiales inflamables y que no desprendan gases tóxicos.

Ser resistentes a las acciones agresivas del ambiente interior y exterior.

Resistir la presión o depresión interior sin romperse.

Soportar la temperatura del aire vehiculado sin deteriorarse.

Evitar la transmisión de vibraciones.

Mantener la sección de paso del aire con cualquier grado de extensión.

Materiales.

Un tubo flexible está esencialmente contruido por un alma de acero en espiral que está recubierta por una lámina de aluminio o que soporta una lámina de PVC reforzado con fibra de vidrio.

Cuando el tubo flexible está provisto de material aislante, éste deberá ser un material no inflamable (p.e., manta de fibra de vidrio), con acabado exterior contruido por una lámina de aluminio o de PVC reforzado con fibra de vidrio, que tendrá funciones de barrera anti-vapor.

Cuando la lámina interior sea perforada, el material aislante térmico confiere al tubo propiedades de absorción acústica.

Montaje.

La suspensión de los conductos flexibles deberá hacerse a los intervalos recomendados por el fabricante. En cualquier caso, la distancia entre soportes deberá ser tal que la fecha no supere el 5% de la misma, con un mínimo de un soporte por cada tramo de longitud superior a 1,5 m o fracción.

El elemento del soporte en contacto con el conducto flexible deberá tener la suficiente anchura para evitar cualquier reducción del diámetro interior, la anchura de la abrazadera no podrá ser inferior a 20 mm.

Debe evitarse el contacto del conducto flexible con objetos afilados, sea durante el movimiento en obra, como una vez montado, que podrían provocar la rotura de la barrera anti-vapor, del material que forma el conducto mismo o de ambos.

Las unidades terminales y los conductos rígidos, deberán estar soportados a la estructura del edificio de forma firme e independiente del conducto flexible al que están conectados.

La longitud de los conductos flexibles deberá ser la menor posible. Deberán instalarse, cada vez que sea posible, en línea recta entre la conexión a la red de conductos y la unidad terminal. El radio de curvatura mínimo permitido será igual a una vez el diámetro interior del flexible.

Los conductos flexibles deberán instalarse completamente extendidos, para mantener las pérdidas de carga dentro de límites aceptables.

El manguito sobre el cual el conducto flexible se acoplará deberá tener una longitud mínima de 50 mm y deberá solaparse, como mínimo 25 mm.

El diámetro interior del flexible deberá coincidir con el diámetro exterior del manguito, sea este de forma circular u oval, con una tolerancia del orden de 2 mm por cada 100 mm de diámetro nominal.

Se prohíbe el acoplamiento entre elementos de diámetros nominales teóricamente iguales, pero expresados uno en milímetros y el otro en pulgadas, debiéndose instalar sobre este un manguito reductor.

La unión entre manguitos y conductos flexibles se hará por medio de flejes de acero galvanizado o de plástico. La unión se sellará por medio de masilla adhesiva cuando la presión de trabajo alcance o supere los 250 Pa. Datos de catálogo

El fabricante deberá suministrar en su catálogo los siguientes datos:

Diámetros interiores de la serie de conductos flexibles.

Diámetros exteriores, cuando los conductos estén aislados.

Presión máxima de servicio, positiva y negativa, en función del diámetro.

Temperaturas mínima y máxima de servicio.

Velocidad de paso de aire.

Diafragma de pérdida de presión en función del caudal, el diámetro y la temperatura para material estirado y comprimido, o rugosidad interior.

Espesor del aislamiento térmico, si existe.

Tabla o gráfico de absorción acústica, cuando proceda.

El fabricante deberá suministrar también las instrucciones de montaje.

Comprobaciones.

Se verificará que el material responde a la calidad y características exigidas en las mediciones.

Al terminar el montaje, se comprobarán todas las prescripciones indicadas en el párrafo 10.3, prestando particular atención a que la sección de paso del conducto flexible no haya sido indebidamente reducida.

Criterios de medición.

Se medirá la longitud del conducto flexible siguiendo su eje de un manguito a otro. La medición se subdividirá por diámetros y por tipos de conductos flexibles.

En la medición se considerarán incluidos los siguientes materiales y trabajos:

El conducto flexible.

El material para efectuar la unión con los manguitos (flejes, remaches, masilla, etc.)

Los soportes de fijación a la estructura del edificio.

La mano de obra para el movimiento de los materiales y su montaje.

DIFUSORES Y REJILLAS.

Generalidades.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

La función que cumplen

La configuración geométrica

El tipo de montaje

El material

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla, en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

Alcance y caída

Pérdida de presión

Nivel sonoro

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión. Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificada por un laboratorio oficial.

Los elementos de distribución de aire se subdividen en las siguientes categorías:

Difusores para montaje en techo:

Circulares con conos de difusión

Rectangulares con conos o chapa perforada

Lineales de alto poder reductivo

Difusores de impulsión o retorno incorporados en luminarias, de tipo lineal.

Rejillas de impulsión, de forma rectangular, para montaje en pared de lamas:

Horizontales, fijas u orientables

Verticales, fijas u orientables

Verticales y horizontales fijas u orientables

Rejillas lineales, para montaje en techo, suelo, consola o pared, para impulsión en múltiples direcciones y retorno.

Rejillas de retorno, de lamas inclinadas para el montaje en pared o chapa perforada o cuadrícula para montaje en techo.

Rejillas de paso en puerta, de aletas fijas en forma de V ó W, para retorno de aire.

Compuertas de sobre-presión, para paso de aire de un local a otro, con lamas oscilantes.

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora, debidos al funcionamiento de la instalación en función del tipo de local. Antes de la adquisición del material, la EIM está obligada a presentar a la DO una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la DO.

Materiales y construcción.

Según lo que se indique en las mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

Parte a la vista del difusor o rejilla:

Acero fosfatado y pintado

Aluminio extruido, pintado o anodizado

Registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.

Igualizador de flujo en chapa de acero fosfatado pintado de negro.

Plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.

Marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burllete de goma.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80%.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de cerca de 35° hacia abajo, cuando están instalados a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión tendrán las aletas de plástico y eje en latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos, de forma circular, con control de caudal por rotación del núcleo central, serán de material plástico.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor, estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia, para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la instalación.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y cuando así se indique en las mediciones ajustables en posición.

Distribución y montaje.

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinando con otros elementos como luminarias, detectores de incendio etc.,. A este respecto, la EIM deberá entregar, cuando así se lo pida la DO, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora, teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores de rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.

El bypass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.

La creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.

La creación de zonas sin movimiento de aire.

La estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos.

Para las dimensiones del contra-marco, deberán seguirse las recomendaciones del fabricante; la EIM suministrará a la DO los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum, se efectuará después de haber presentado a la DO, planos de detalle, que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

Medición del caudal.

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para la rejilla de retorno, la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 - Instalaciones de climatización-Medidas de magnitudes físicas.

Comprobaciones.

La DO comprobará que los elementos de difusión y retorno de aire sean conforme a las mediciones, en cuanto se refiere a tipo y materiales.

Después de la instalación se comprobará la estanqueidad de la conexión del elemento a la red de conductos y su fijación al falso techo o paramento.

La DO presenciara los trabajos de equilibrado del sistema por parte de la EIC y comprobará que los caudales de difusores y rejillas corresponden a los de proyecto. Se efectuará por lo menos un control por cada cinco difusores de impulsión y diez rejillas de retorno.

Criterios de medición.

Los elementos de distribución de aire se medirán por unidades, según el tipo y las dimensiones características.

Cada unidad estará completa de los accesorios especificados en las mediciones y de todos los elementos necesarios para su instalación e incluirá la mano de obra para el movimiento, montaje y ajuste.

El contramarco de fijación de la rejilla o difusor al elemento de la obra, será excluido salvo cuando en la lista de materiales se indique expresamente lo contrario.

Cuando se trate de difusores de aire incorporados a luminarias, el conjunto podrá ser suministrado por EIC o la EIE, según se indique en las mediciones. La instalación del conjunto luminaria-difusores quedará a cargo de la Empresa suministradora del aparato, mientras que en ambos casos, la EIC queda obligada a efectuar la conexión flexible entre el difusor y la red de conductos, así como el ajuste del caudal de aire.

VENTILADORES.

Generalidades.

Los ventiladores para la circulación del aire de los sistemas de climatización se subdividen en dos clases, según la dirección del flujo de aire en el rodete, ventiladores centrífugos y axiales.

La EIC deberá suministrar para cada ventilador, los siguientes datos de funcionamiento:

Caudal volumétrico, en l/s ó m3/h.

Presión estática, en Pa.

Presión total, en Pa.

Velocidad de descarga, en m/s.

Velocidad angular, en rpm.

Rendimiento, en % .

Potencia absorbida, en KW.

Potencia instalada, en KW.

Nivel de potencia sonora, en DB (A) (ref. 10-12 vatios).

Para ventiladores con potencia de motor inferiores a 750 W, será suficiente suministrar los siguientes datos:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Caudal volumétrico, en l/s ó m³/h.
Presión total, en Pa.
Potencia instalada, en KW.

Para ventiladores de caudal variable deberán indicarse también las condiciones de funcionamiento a caudal mínimo, debiendo seleccionarse el ventilador con un rendimiento que sea máximo entre el 60% y el 80% del caudal máximo, dependiendo del tipo de carga térmica del sistema.

La presión estática y la potencia absorbida dependen fuertemente de la densidad del aire, que a su vez, depende de la temperatura y de la altura del lugar sobre el nivel del mar. Estos factores deberán tenerse en cuenta para una correcta selección del ventilador.

La EIC suministrará también las dimensiones exteriores del ventilador y de las bocas de aspiración e impulsión, junto con las siguientes características constructivas:

Para ventiladores centrífugos:

Tipo de álabes, A, B o F.

Tipo de aspiración, simple o doble.

Diámetro del rodete.

Orientación de la boca de descarga.

Clase de construcción.

Posición del motor eléctrico.

Tipo de montaje.

Para ventiladores axiales:

Diámetro del rodete.

Posición del motor eléctrico.

Variación de la orientación de los álabes, manual o automático.

Cono difusor a la salida para la recuperación de la presión dinámica.

Cono de entrada.

La transmisión de potencia por poleas y correas se dimensionará de acuerdo a los criterios indicados en el capítulo 16.

El conjunto que forma la parte móvil de cada ventilador deberá estar perfectamente equilibrado, estática y dinámicamente.

Todos los elementos de un ventilador, excepto el árbol y los rodamientos, deberán estar protegidos contra la acción corrosiva del aire por medio de pinturas anti-oxidantes o de galvanización en caliente, la protección se efectuará después de la fabricación, de acuerdo a UNE 37.501 (71) - "Galvanización en caliente. Características. Método de ensayo", con un recubrimiento de 200 g/m² como mínimo.

Las prestaciones de los ventiladores serán certificadas por un laboratorio oficial, de acuerdo a los procedimientos de ensayo de AMCA Standard 210-74 y ASHRAE Standard 51-75.

Para ventiladores de potencia absorbida superior a 10 KW, el nivel de potencia sonora deberá estar certificado en cada octava de banda, de acuerdo a la norma AMCA 300. Los valores indicados no podrán tener una desviación superior a 3 dB.

Materiales.

Ventiladores Centrífugos

Alabes de chapa estampada (hacia adelante, tipo F), perfilada (hacia atrás, tipo B) o de perfil aerodinámico (tipo A).

Anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero.

Disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para fijación de los álabes y del cubo, en chapa de acero.

Cubo de fijación del árbol de fundición de aluminio o de hierro fundido, con mecanizado de precisión para el perfecto acoplamiento del árbol, reforzado para garantizar la rigidez.

Rodamientos de bola con soportes auto-alineables de casquillos, cuando así se indique en el PCP o en las mediciones.

Árbol de acero especial, mecanizado y pulido para un perfecto ajuste al cubo y rodamientos.

Soportes de cojinetes en perfiles laminados de acero.

Conos aerodinámicos a las entradas del aire hacia el rodete, de chapa de acero.

Envoltorio de chapa de elevado espesor, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora.

Chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador.

Compuerta de álabes de regulación situada en el (los) oído(s) de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo de mando motorizado.

Base común ventilador-motor de perfiles laminados de acero.

Pantalla en oído (s) de aspiración, construida con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable.

Ventiladores axiales de envolvente

Envolvente cilíndrica de acero dulce, soldada con cordón continuo en dos piezas unidas por bridas, con acoplamientos por bridas, según norma Eurovent 1.2.

Conos de entrada y salida de chapa de acero dulce soldada con cordón continuo, con acoplamiento por bridas, según norma Eurovent 1,2.

Disco central de aleación de aluminio fundido, de forma aerodinámica, comprobado por rayos X.

Alabes de aluminio fundido con perfil aerodinámico variable desde el centro a la extremidad, de inclinación variable, montados sobre cojinetes especiales, comprobados por rayos X.

Alabes directores de chapa de acero, a la salida del aire, soldados a la envolvente y soportando el motor.

Caja de bornes de hierro fundido, situada en el exterior de la envolvente, estanca al agua y al polvo según IEC 34-5 IP 54.

Rodamientos de bolas de acero.

Soportes de perfiles de acero.

El juego entre envolvente y extremidades de los álabes de los ventiladores axiales, no deberá superar 5 mm.

Los cables entre la caja de bornes y la del motor de los ventiladores axiales, estarán instalados dentro de tubos de acero.

El eventual dispositivo de actuación de la inclinación de los álabes durante el movimiento, de tipo neumático o electrónico, deberá venir montado desde fábrica en un lugar fácilmente accesible. Un indicador de la inclinación de los álabes deberá situarse en el exterior de la envolvente del ventilador.

La presión del aire comprimido para la actuación sobre la inclinación de los álabes será de 20 KPa , para el ángulo mínimo y de 100 KPa para el ángulo máximo.

Los ventiladores de ambos tipos deberán tener un campo de temperatura de servicio comprendido entre los límites de -20° hasta +40°, pudiendo alcanzar el límite superior de +60° con un motor "derrutado".

Los motores serán de tipo asíncronos trifásicos de jaula de ardilla, de 2 , 4, 6 u 8 polos, según las revoluciones del ventilador, acoplados directamente, o a través de transmisión por poleas y correas trapeciales. La clase de protección será IP 543 y la clase de aislamiento será B.

Aplicaciones.

Las indicaciones que, en orden de preferencia, se dan a las siguientes tablas sobre aplicaciones de distintos tipo de ventiladores deben considerarse con cautela, debiendo prevalecer los criterios de eficiencia elevada y bajo nivel sonoro. En cualquier caso, en las mediciones se habrá indicado el tipo de ventilador más adecuado a la función que debe cumplir.

Los diferentes tipos de ventiladores se distinguirán, en las tablas, mediante estas siglas:

F centrífugo con álabes hacia delante.

B centrífugo con álabes hacia atrás.

A centrífugo con álabes de perfil alar.

Ax axial.

Impulsor de sistemas de aire acondicionado.

CAUDAL	BAJO	MEDIO	ALTO
presión baja	F	F-B-Ax	B-Ax
presión media	F-B	B-Ax	F-B-Ax-A
presión alta	B-Ax-A	A-Ax	A-Ax

Retorno de sistemas de aire acondicionado.

CAUDAL	BAJO	MEDIO	ALTO
	F	F-B-Ax	B-Ax

Extracción y expulsión



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsw/M3IOCMV/59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

CAUDAL	BAJO	MEDIO	ALTO
	F-Ax	F-B-Ax	B-Ax

En esta última tabla no se han considerado los ventiladores de cubierta, usualmente de tipo mixto, centrífugo-radial.

Para sistemas de caudal variable los ventiladores estarán equipados de los dispositivos necesarios para la variación del caudal en función de la demanda del sistema. En ventiladores centrífugos se adoptará el control sobre el oído o los oídos de aspiración, en general, excepto para caudales pequeños, para los cuales se podrá tolerar el control sobre la boca de impulsión. Los ventiladores axiales tendrán el control que actúa en movimiento, sobre la inclinación de los álabes.

Instalación.

Los ventiladores deberán situarse en el lugar de emplazamiento de manera que las pérdidas de presión a la entrada y salida del ventilador, conocidas como "Efectos del sistema", sean lo más bajas posibles. En cualquier caso, estas pérdidas de presión deberán calcularse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema, para una correcta selección del ventilador.

La boca de impulsión y, en ocasiones, la de aspiración de ventiladores de simple oído o axiales deberán conectarse a la red de conductos o a la unidad de tratamiento de aire o de ventilación por medio de conexiones flexibles (véase 9- Unidades anti- vibratorias para redes de conductos).

Las bases de los conductos ventilador-motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre soportes anti-vibradores de goma o de muelle (véase 6- Aislantes de vibraciones). Las bases deberán instalarse perfectamente niveladas y en caso de instalación sobre bancada, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

La transmisión deberá protegerse de contactos accidentales por medio de elementos metálicos de perfiles y chapa ó tela metálica, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

Ventiladores especiales.

Ventiladores axiales sin envolvente

Los componentes del ventilador, aro, etc. podrán estar contruidos en acero o en aluminio, en ambos casos con una fuerte protección contra la corrosión. El ventilador tendrá una malla metálica galvanizada de protección del lado de aspiración.

El rodete deberá tener 3 o 4 álabes y estará acoplado directamente o indirectamente al motor eléctrico, según se indica en las mediciones. El motor estará montado sobre rodamientos de casquillos y tendrá una velocidad máxima de 1.500 rpm.

Ventiladores de cubierta

El ventilador será de tipo centrífugo, con álabes hacia atrás, diseñado para un caudal elevado y baja presión, montado en una estructura de soporte dotada de una campana de protección contra la intemperie y contactos accidentales.

La descarga del aire tendrá lugar hacia abajo desde un espacio anular alrededor del fondo de la campana, que estará protegido con una malla metálica anti-pájaro.

El motor puede estar acoplado directa o indirectamente a través de una transmisión por poleas y correas, según se indica en las mediciones, y tendrá un número máximo de polos iguales a 4.

Toda la unidad estará contruida en acero y/o aluminio, ambos fuertemente protegidos contra las acciones agresivas del ambiente exterior por medio de pinturas o anodizados.

La EIC deberá suministrar a la DO los planos de detalle necesarios para efectuar la apertura del forjado y el borde de apoyo, para que se adapten perfectamente al cuello del ventilador. La EIC sellará la junta de unión por medio de una masilla elástica aprobada por la DO.

El ventilador vendrá equipado con una toma de unos 5 ó 6 mm Ø, conectada con la aspiración del ventilador, para poder efectuar con comodidad y precisión la medida de la presión estática.

Placa de identificación.

Todos los ventiladores deberán llevar una placa de características de funcionamiento, además de la placa del motor.



La placa estará marcada de forma indeleble y situada en un lugar fácilmente accesible sobre la envolvente del mismo ventilador.

Los datos que deben aparecer en la placa son, por lo menos el caudal volumétrico, la presión estática y la potencia absorbida, en las condiciones para las cuales ha sido elegido el ventilador.

Comprobaciones.

Cuando el equipo tenga certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

La DO podrá exigir la exhibición de un certificado de prestaciones para la serie de la que forma parte el ventilador, emitido por un laboratorio oficial nacional o extranjero.

Una vez instalado el equipo la DO procederá a efectuar las siguientes comprobaciones:

Fijación de la bancada al elemento estructural.

Conexiones o conductos a plenums de las bocas de impulsión y/o aspiración.

Tensado de transmisión de potencia y alineación de ejes, en su caso.

Conexión flexible de acometida eléctrica y sentido de giro del ventilador.

Comprobación del ajuste del relé térmico al vapor de la intensidad máxima absorbida.

Medición del caudal del aire impulsado y de las presiones estáticas en aspiración e impulsión.

Medición de la intensidad de corriente en las 3 fases, comprobando su equilibrado y cálculo de la potencia absorbida.

Comprobación del punto de trabajo del ventilador sobre el gráfico presión-caudal-potencia.

Si el ventilador es de caudal variable las últimas 3 comprobaciones deberán repetirse para el 40% y 70% del caudal máximo aproximadamente.

Criterios de medición.

Los ventiladores se miden por unidades completas, incluyéndose los siguientes conceptos:

Ventilador, completo de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento.

Motor; base común si es necesario.

Tratamiento de potencia, si es necesaria.

Protección de la transmisión.

Aisladores de vibraciones.

Uniones flexibles.

Plenum de chapa de ventilador si es necesario, incluido en eventual tratamiento acústico y/o térmico.

Si el ventilador forma parte de una unidad de tratamiento de aire, su medición estará incluida en la misma unidad.

Cuando se trate de ventiladores de cubierta o pared, estos vendrán montados de fábrica, como unidades compactas, listas para funcionar una vez instaladas.

EQUIPOS FRIGORÍFICOS.

Generalidades.

Los equipos frigoríficos que componen la instalación, tales como unidades condensadoras, unidades evaporadoras, etc, deberán de responder a las características de funcionamiento indicadas en las mediciones y/o en las tablas de planos.

Comprobaciones.

Cuando los equipos frigoríficos lleguen a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se efectuará comprobando sus características aparentes.

La DO comprobará la correcta instalación de los equipos, en cuanto se refiere a:

Presencia de elementos amortiguadores de vibraciones entre la base de la Unidad y el suelo o el soporte.



Conexiones de los equipos a la red de conductos
Conexiones de las tuberías frigoríficas.

Control.

Los equipos interiores deberán de disponer de sistemas de control automático necesarios para que se pueda mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de las cargas térmicas.

Tanto en los equipos interiores como exteriores el rearme deberán de disponer de los elementos de seguridad que se exijan en el RITE, o cualquier otra normativa a cumplir.

La unidad exterior deberá de disponer de un sistema de control que le permita realizar el siguiente funcionamiento:

Cuando la eficiencia del generador de frío/calor disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa

Criterios de medición

Los equipos frigoríficos se miden por unidades instaladas, debiéndose incluir la mano de obra para las conexiones a tuberías y conductos.

Deberán entenderse incluidos los elementos amortiguadores de vibraciones situados entre la unidad y su bancada de obra, cuando así se indique en las mediciones, y las juntas flexibles de acoplamiento a las redes de conductos.

El movimiento de los equipos frigoríficos en el interior de la obra se efectuará con los medios mecánicos de la EC, salvo cuando se indique lo contrario en otro documento siendo en cualquier caso la EIC responsable de los daños que la unidad pueda sufrir durante el acarreo.

No estarán incluidos en la medición los accesorios, como válvulas de interceptación, equipos de control y regulación, aparatos de medida, etc., que se valorarán aparte.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este Proyecto, o que se determinen en el transcurso de la obra.

Antes de su empleo en las obras serán reconocidos por el Ingeniero Director o persona en quien este delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por su mala calidad, falta de dimensiones y otros defectos no se estimen admisibles por aquel, se retirarán inmediatamente.

Este reconocimiento previo de los materiales no constituye su recepción definitiva y el Ingeniero Director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a consta, si fuera preciso, de deshacer la obra con ellos ejecutada. Por tanto la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones no cesará mientras no sean recibidas definitivamente las obras en que aquellos se hayan empleado.

CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

La ejecución y reparación de las instalaciones de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria, sujetas al vigente Reglamento, serán realizadas únicamente por empresas que posean la calificación empresarial de "EMPRESA INSTALADORA", concedida por el Ministerio de Industria y Energía, ordenada a la especialidad, nivel económico y exigencias técnicas de esta instalación.

La empresa instaladora tendrá la obligación de tener correctamente asegurados a todos sus empleados en el Régimen General de la Seguridad Social, por lo que cualquier anomalía respecto a este asunto será de responsabilidad única y exclusiva de dicha empresa instaladora.

La empresa instaladora adoptará y cumplirá todas las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por lo que asumirá todas las condiciones y medios que sean necesarios para evitar accidentes y daños en las

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsw/M3IOCMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

personas o cosas, no pudiendo justificar el incumplimiento de las mismas, a falta de aviso por parte de la dirección facultativa o la propiedad.

Si una empresa registrada precisa ejercer su actividad en un ámbito territorial distinto de aquel en el que está inscrita, es preceptiva la notificación previa ante la Comunidad Autónoma en cuya demarcación vaya a realizar sus actividades, para lo cual debe presentar el certificado de la Comunidad Autónoma donde formalizó su inscripción, para proceder a su validación.

Solamente el certificado de inscripción como empresa instaladora ó su validación, emitido por parte de la Comunidad Autónoma en cuya demarcación se realice la instalación proyectada, capacitará a la empresa para la realización de la misma.

La empresa instaladora tiene la obligación de ejecutar correctamente el montaje de las instalaciones y las reparaciones que tuviera que realizar, ateniéndose al proyecto y siguiendo las directrices y normas del director de obra, no pudiendo, sin su autorización, variar trazados, cambiar materiales ni introducir modificaciones en el proyecto de la instalación en su conjunto, especialmente en su pliego de condiciones técnicas.

La empresa instaladora es responsable de la ejecución de la obra y de las pruebas parciales y totales, de la puesta en marcha y del equilibrado de cada subsistema de la instalación y del conjunto, hasta que se alcancen las condiciones indicadas en el proyecto, así como de la emisión del certificado de la instalación al que se refiere la ITE 06.5.1.

GARANTIAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN

El instalador garantiza:

- Que todos los materiales utilizados en la ejecución de las instalaciones, son nuevos y libres de defectos.
- Todos los materiales y mano de obra suministrados por un año, a partir de la fecha de recepción definitiva de las instalaciones y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de costo alguno para la propiedad, cualquier material que resultase defectuoso.
- Que el equipo suministrado es de la calidad y potencia especificadas, siendo responsable además de las obras que forman parte del Proyecto, tales como aparatos, aislamiento, cableado, etc.

En todos los casos el instalador deberá adaptarse a la normativa Oficial vigente en materia de instalaciones, caso de discrepancia con el Proyecto, deberá exponer estas a la Dirección Técnica para su posterior decisión.

RESPONSABILIDADES

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la utilización y el mantenimiento de la instalación se transfiere íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía, hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora.

La garantía finaliza con la Recepción Definitiva, a no ser que se pacte con la propiedad otra fecha.

PROTOCOLO DE PRUEBAS

RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

GENERAL

Como norma general se seguirá la "Guía IDAE: Puesta en marcha de instalaciones según RITE"

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los Reglamentos e Instituciones Técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV/59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

El contratista realizará una notificación a la Dirección Técnica con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos.

Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones, deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

Es la intención de esta sección mencionar todas las pruebas y ensayos obligatorios y necesarios para asegurar que el sistema está correctamente ejecutado y equilibrado y que las prestaciones especificadas se cumplen. Se someterán a aprobación por la Dirección Técnica las propuestas alternativas sobre protocolos de ensayo y control de calidad que pudiera tener implantado el Contratista.

Todo sistema quedará completamente ajustado y equilibrado; es decir, tanto los equipos como las redes de conducción de fluidos

Entregas

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el Contratista.

El informe de equilibrado de redes de aire presentado deberá listar cada rejilla y difusor, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todos los ventiladores de impulsión y extracción y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Del mismo modo, el informe de equilibrado de redes de agua presentado deberá listar cada elemento terminal, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todas las bombas y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Se incluirá la identificación y los tipos de los instrumentos empleados así como su fecha de calibración más reciente, con el informe del ensayo.

El contratista suministrará un conjunto completo de planos de equilibrado con las anotaciones e indicaciones correspondientes así como un informe del procedimiento realizado de equilibrado.

Garantía de calidad

Los equilibrados y ensayos de los sistemas de aire y agua no deberán de comenzar hasta que el sistema haya sido ejecutado y esté en situación de funcionamiento completo.

Después de la terminación de los trabajos de equilibrado y ensayo, la Dirección Técnica puede requerir una recomprobación o un reajuste de cualquier equipo, elemento de difusión, elemento terminal, ventilador o bomba. El contratista deberá suministrar técnicos para asistir a Dirección Técnica en la realización de cualquier comprobación que pueda requerir.

Ensayos e inspección de materiales y equipos

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 montaje será reemplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La Dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

Ensayos de funcionamiento y equilibrados

Todas las instalaciones deberán ser inspeccionadas y probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3/COMV/59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Se probarán todos los equipos y sistemas según Reglamentos aplicables y Normas UNE de aplicación. El contratista suministrará todos los medidores, instrumentos, equipos de ensayo, y personal requerido para los ensayos.

Se ajustarán todos los equipos para funcionar con el mínimo ruido y vibración posible para sus condiciones de trabajo. El funcionamiento silencioso de todos los equipos es un requisito. Cualquier equipo que produzca un ruido objetable en espacios ocupados debe de ser reparado o retirado y sustituido con equipo satisfactorio.

Se emitirán formularios con los resultados de las pruebas.

Sistemas de tuberías

Se pondrán en marcha los sistemas de enfriamiento y calefacción, se ajustarán los controles y los equipos, y se realizará el equilibrado necesario para suministrar no menos de las cantidades de agua indicadas en el proyecto a cada equipo.

Ensayos de nivel sonoro

Se pondrán en funcionamiento los equipos y sistemas de tratamiento de aire después del equilibrado, para determinar que se cumplen los requisitos acústicos en los distintos espacios.

Equilibrado de agua y aire.

Se pondrán todos los sistemas de climatización y resto de equipos en funcionamiento completo y continuado durante cada día de trabajo correspondiente al equilibrado y ensayo.

El contratista deberá de realizar previsiones para cambios de poleas en ventiladores que puedan requerirse. Se obtendrán los caudales de aire finales mediante el ajuste de la velocidad del ventilador.

Se realizará todo el trabajo necesario para completar los ensayos y el equilibrado del aire y de los sistemas de agua, incluyendo, pero no limitado, a lo siguiente:

Equilibrado, ajuste y ensayo de equipos de movimiento de aire y de distribución de aire, extracción y sistemas de recirculación.

Ensayo de las bombas de circulación.

Equilibrado de la distribución de agua.

Presentación de los datos de equilibrado y de ensayo completos, una vez terminados los ensayos y el equilibrado, para su comprobación.

Se realizará según UNE 100-010 mientras no se indique o apruebe otra.

Se seguirán asimismo las recomendaciones y procedimientos de los fabricantes de los elementos de equilibrado; tales como válvulas de equilibrado hidráulico.

Dentro del período de garantía, si hay evidencia de desajustes, la propiedad puede requerir la recomprobación y verificación de las salidas, ventiladores y aire de impulsión, aire de extracción, bombas y cualquier otro equipo listado en el informe de ensayo. Proporcionar los técnicos y los instrumentos cuando sea requerida la realización de los ensayos durante este período de garantía.

Todos los componentes de la Instalación de Climatización, cumplirán con lo especificado en la norma ITE 06. Una vez completada la instalación, se procederá a realizar el ajuste y equilibrado conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010. A continuación se describen de modo específico las pruebas que se deberán realizar, una vez completada la instalación.

Redes de tuberías

Las redes de tuberías antes de efectuar las pruebas hidráulicas, se procederá a su limpieza, para eliminar polvo, cascarilla o aceites. Se llenará la red con una solución acuosa de un producto detergente con dispersantes orgánicos. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación y se procederá a enjuagarla. Se medirá el pH del agua del circuito. En el caso de que resultara menor a 7,5 pH, se procederá a limpiar nuevamente el circuito hasta que se alcance el nivel indicado.

Una vez completada la instalación y limpieza, se procederá a realizar una prueba hidrostática de todos los equipos y conducciones a una vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 6 bares, de acuerdo con la norma UNE 100.151.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Finalmente se realizará una prueba de funcionamiento de bombas, comprobación de limpieza de filtros y medición de presiones. Por último se comprobará la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se realizará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Redes de conductos

Las redes de conductos se limpiarán antes de realizar la conexión de los equipos. Posteriormente se pondrán en marcha los ventiladores hasta comprobar que el aire en la salida de las aberturas parezca no contener polvo.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo de la norma UNE 100.104.

Pruebas de libre dilatación

Las redes de tuberías se llevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los elementos de regulación automática. Durante el enfriamiento se comprobará visualmente que no se hayan producido deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Pruebas finales

La instalación se probará para verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad, y ahorro de energía, así como que se cumplen las exigencias de calidad y confortabilidad determinadas en las instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).

PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales

previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección.

Los resultados de las diferentes pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.

Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.

Persona, hora y fecha de realización.

Redes de tuberías

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad mediante el llenado de la instalación y prueba estática conjunta a una presión equivalente a 1,5 veces la presión de trabajo (mínimo 600 KPa).

Tras la finalización de los trabajos de instalación de redes de agua se procederá a una limpieza química, siguiendo el proceso a continuación:

Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.

Vaciado por todos los puntos bajos.

Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

Los agentes químicos de limpieza serán aprobados para eliminar suciedad dentro de la tubería, compuestos de barros, aceites de corte, y otros materiales extraños. Un certificado de la limpieza deberá de ser entregado a la Dirección Técnica.



Redes de conductos

Las pruebas para la recepción de conductos se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100-104.

En la prueba de estanqueidad la Dirección Técnica seleccionará las partes a analizar; pudiendo exigir a cargo del Contratista probar hasta un 8% de la red (en términos de la superficie total de conducto del proyecto).

En caso de que el resultado de las pruebas determine que la instalación sea insatisfactoria, la Dirección Técnica podrá exigir a cargo del Contratista, aumentar el porcentaje de pruebas hasta donde sea necesario para verificar y asegurar que la instalación es satisfactoria. El Contratista reparará los puntos de fuga.

El porcentaje máximo admisible de fugas será del 7% del caudal nominal.

Tras la finalización de los trabajos de instalación de conductos se procederá a una limpieza consistente en retirar residuos de las compuertas, superficies de las caras de las baterías, álabes deflectores, etc. y limpiar los conductos en las proximidades de las aperturas antes de instalar las rejillas.

Pruebas de control

Se realizará una puesta en marcha después de la programación del controlador, haciendo varias suposiciones de fallo, así como, obtener los diferentes puntos de control.

Se dispondrá de una copia del Software que se instale así como, una garantía de acuerdo con la oferta.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Recepción provisional

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la Dirección de Obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación, y cualquier otra que contemple la reglamentación vigente, tal y como se describe en IT 2 y 3 del RITE:

Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, firmado.

Protocolo de pruebas (original y copia)

Manuales de instrucciones (original y copia)

Libro oficial de mantenimiento.

Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos de la instalación realmente ejecutada.

Esquemas de principio, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.

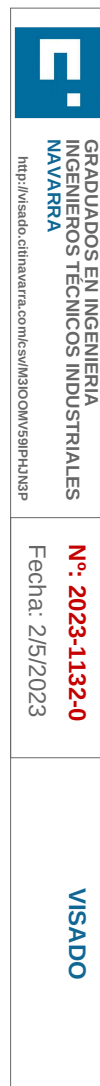
Relación de materiales y equipos empleados.

Ante la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la Dirección adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido para que se afecte el uso y explotación del edificio.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad el cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no objetará ningún punto pendiente, la Dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.



En Tudela, Abril de 2.023
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

4.- PRESUPUESTO.-	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
PROYECTO de CALEFACCION y ACS	

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS EN PZ DON JUSTO Nº 2 CADREITA (NAVARRA).

-.PRESUPUESTO DE PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M310COMV59P/HJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PROMOTOR	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO	FERMIN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
	TUDELA, Abril de 2.023	

4.- PRESUPUESTO.-	PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN PARA REFORMA Y AMPLIACIÓN DE COLEGIO EN CADREITA (NAVARRA).
PROYECTO de CALEFACCION y ACS	

- INDICE -

4.- PRESUPUESTO PR. CLIMATIZACIÓN Y ACS

4.1- PRESUPUESTO MEDICIONES POR CAPITULOS.

- Capítulo 1.- CLIMATIZACIÓN
- Capítulo 2.- VENTILACIÓN
- Capítulo 3.- ACS
- Capítulo 4.- LEGALIZACIÓN INSTALACIONES

4.2- RESUMEN DE PRESUPUESTO.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOOMV59IPJUNSP
Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN									
SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS									
01.01.01	CORTE DE CIRCUITOS EXISTENTES Partida alzada a justificar para el corte de circuitos de calefacción existentes. Circuitos bitubo, se condenarán como tramo final del circuito. Circuito monotubo, se cortará en límite de zona existente con zona de actuación, dejándolo preparado para empalme y completado del anillo.						1,000	1.180,00	1.180,00
01.01.02	UNIÓN CIRCUITO INTERIOR MONOTUBO Partida alzada a justificar para enlace de circuito monotubo existente desde aulario este y pasando por zona de actuación hasta aulario oeste para completar el circuito, mediante tubería de acero aislada o similar de los diámetros existentes.						1,000	1.180,00	1.180,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS.....									2.360,00
SUBCAPÍTULO 01.02 GIMNASIO									
01.02.01	Ud FANCOIL PARED KOSNER KFCI-A-600SP 2T INVERTER Ud. Suministro e instalación de fancoil pared marca Kosner modelo KFCI-A-600SP 2T INVERTER o similar, a dos tubos y motor DC Inverter. Potencia frigorífica 4,87kw, potencia calorífica 6,31kw, control por mando infrarrojos, 3 velocidades. Incluso ACTUADOR ELECTRICO TWA-K NC 230V C/MICROINTERRUPTOR, válvulas de aislamiento, filtros, purgador, vlv reguladora de presión, parte proporcional de tubería de polietileno multicapa DN 32 hasta montantes aislado mediante coquilla de 25mm de espesor y 25mm de diametro, equivalente a RITE 30mm fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Incluso pequeño material necesario. Totalmente instalado y funcionando, cableado y ajustado. Según indicaciones del fabricante, especificaciones de proyecto y D.F.						5,000	926,24	4.631,20
01.02.02	ml TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 63 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 63 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						25,000	45,63	1.140,75
01.02.03	Ud GRU BOMBA MAGNA3 32-120 PN10 1X230V 180MM DN32 Ud. Suministro e instalación de bomba de recirculación para circuito de climatización formado por Bomba circuladora electrónica MAGNA1 32-120 PN10 1X230V 180MM 1 1/2", Cuerpo en fundición. Rotor húmedo. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10° hasta +110°. Conexión 11/2. Longitud 180mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. Altura máxima 120dm. Incluso válvulas de aislamiento, filtro EN y doble malla 11/2 0-100°C 16 Bar, válvula de retención y manguito antivibratorio goma doble onda totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado puesta en marcha y funcionando.	1				1,00			
							1,000	1.316,23	1.316,23
01.02.04	MI MULTICAPA 32/2+CALORIFUGADO MI. Tubería multicapa marca presman o similar, en rollo ó barra según diametro, de dimensiones indicadas en partida, PE-AL-PEX-b, según norma UNE 53.961 y certificado de calidad AENOR, incluso aislamiento de espesores marcador por RITE (25mm). Sin uniones intermedias, instalación según especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto, incluso pequeño material para instalación y herramientas necesarias, totalmente instalado según proyecto.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

hrc://sai.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV/59PHJN3P

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 25/12/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							90,000	16,09	1.448,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 GIMNASIO.....									8.536,28

SUBCAPÍTULO 01.03 RADIADORES - REGULACIÓN

01.03.01	Ud RADIADOR JAGA TEMPO H070 L160 T16 Ud. Suministro e instalación de Radiador de bajo contenido en agua GREENHEISS modelo TEMPO 11 (color 101) compuesto por tubos de circulación de cobre rojo puro, de sección circular, con aletas de aluminio puro y dos colectores de latón para conexión de 1/2" a derecha o izquierda. Presión de prueba 20 bar., presión de trabajo 10 bar. Carcasa en acabado satinado blanco RAL 9010. Altura 70 cm. Anchura 160 cm. Incluso llave de escuadra invertida 3/4, válvula de retorno 3/4, codo con purgador y cabezal manual totalmente instalado, según normativa y especificaciones de proyecto.						6,000	857,02	5.142,12
01.03.02	Ud RADIADOR JAGA TEMPO H070 L140 T16 Ud. Suministro e instalación de Radiador de bajo contenido en agua GREENHEISS modelo TEMPO 11 (color 101) compuesto por tubos de circulación de cobre rojo puro, de sección circular, con aletas de aluminio puro y dos colectores de latón para conexión de 1/2" a derecha o izquierda. Presión de prueba 20 bar., presión de trabajo 10 bar. Carcasa en acabado satinado blanco RAL 9010. Altura 70 cm. Anchura 140 cm. Incluso llave de escuadra invertida 3/4, válvula de retorno 3/4, codo con purgador y cabezal manual totalmente instalado, según normativa y especificaciones de proyecto.						21,000	706,87	14.844,27
01.03.03	Ud RADIADOR JAGA TEMPO H070 L100 T16 Ud. Suministro e instalación de Radiador de bajo contenido en agua GREENHEISS modelo TEMPO 11 (color 101) compuesto por tubos de circulación de cobre rojo puro, de sección circular, con aletas de aluminio puro y dos colectores de latón para conexión de 1/2" a derecha o izquierda. Presión de prueba 20 bar., presión de trabajo 10 bar. Carcasa en acabado satinado blanco RAL 9010. Altura 70 cm. Anchura 100 cm. Incluso llave de escuadra invertida 3/4, válvula de retorno 3/4, codo con purgador y cabezal manual totalmente instalado, según normativa y especificaciones de proyecto.						1,000	546,00	546,00
01.03.04	Ud RADIADOR JAGA TEMPO H070 L200 T16 Ud. Suministro e instalación de Radiador de bajo contenido en agua GREENHEISS modelo TEMPO 11 (color 101) compuesto por tubos de circulación de cobre rojo puro, de sección circular, con aletas de aluminio puro y dos colectores de latón para conexión de 3/4" a derecha o izquierda. Presión de prueba 20 bar., presión de trabajo 10 bar. Carcasa en acabado satinado blanco RAL 9010. Altura 70 cm. Anchura 200 cm. Incluso llave de escuadra invertida 3/4, válvula de retorno 3/4, codo con purgador y cabezal manual totalmente instalado, según normativa y especificaciones de proyecto.						7,000	984,75	6.893,25
01.03.05	Ud RADIADOR JAGA TEMPO H070 L220 T16 Ud. Suministro e instalación de Radiador de bajo contenido en agua GREENHEISS modelo TEMPO 11 (color 101) compuesto por tubos de circulación de cobre rojo puro, de sección circular, con aletas de aluminio puro y dos colectores de latón para conexión de 3/4" a derecha o izquierda. Presión de prueba 20 bar., presión de trabajo 10 bar. Carcasa en acabado satinado blanco RAL 9010. Altura 70 cm. Anchura 220 cm. Incluso llave de escuadra invertida 3/4, válvula de retorno 3/4, codo con purgador y cabezal manual totalmente instalado, según normativa y especificaciones de proyecto.						4,000	1.130,00	4.520,00
01.03.06	Ud CABEZAL TERMOSTATICO EMISORES PASILLOS Suministro y colocación de cabezal termostático Jaga, color blanco, para emisores en pasillos.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M31000059PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6,000	30,72	184,32
01.03.07	Ud TERMOSTATO RAA-11 AMBIENTE SIN SELECTOR CONSIGNA Suministro y colocación de Termostato ambiente, salida conmutada, ajustes internos. Controlador de 2 posiciones para el control de la temperatura. La temperatura requerida se ajusta con el ajuste en la parte frontal de la unidad. Diafragma de gas. Color de la parte frontal de la cubierta y la base: blanco RAL9003. Incluso cableado hasta armario de control, pequeño material, mano de obra y pruebas.						16,000	152,59	2.441,44
01.03.08	Ud COLECTOR ESTANCIAS CON 1 EMISOR Suministro y colocación de los siguientes elementos para armario colector en locales de un solo emisor: - CAJA PLASTICO COLECTORES 350X350 BIANCHI, colocada en falso techo según indicaciones en planos. - 2 RACOR WAFT 3/4 18X2 PARA MULTICAPA DOBLE JUNTA TORICA - 2 VALVULAS TULLER PALANCA HH 1/2 - 1 SERVOMOTOR C/INTERRUPTOR M 30X1,5 230V, cableado hasta control. - 1 VALVULA EQUILIBRADO DINAMICO COCON QTZ DN15 1/2 S/TOMA - 2 PURGADORES IDA - RETORNO Incluso pequeño material mano de obra y pruebas.						4,000	235,96	943,84
01.03.09	Ud COLECTOR ESTANCIAS CON 2 EMISORES <= 2M Suministro y colocación de los siguientes elementos para armario colector en locales de dos emisores: (emisores en pasillos con valv. termostática) - CAJA PLASTICO COLECTORES 350X350 BIANCHI, colocada en falso techo según indicaciones en planos. - 4 RACOR WAFT 3/4 18X2 PARA MULTICAPA DOBLE JUNTA TORICA - 2 VALVULAS TULLER PALANCA HH 3/4 - 1 SERVOMOTOR C/INTERRUPTOR M 30X1,5 230V, cableado hasta control. - 1 VALVULA EQUILIBRADO DINAMICO COCON QTZ DN20 3/4 S/TOMA - 2 COLECTOR WAFT V.REGULACION 3/4 M-H 2 SALIDAS M 3/4 - 2 PURGADORES IDA - RETORNO Incluso pequeño material mano de obra y pruebas.						9,000	289,58	2.606,22
01.03.10	Ud COLECTOR ESTANCIAS CON 2 EMISORES >= 2M Suministro y colocación de los siguientes elementos para armario colector en locales de dos emisores: (acometida a emisores en multicapa 20/2) (emisores en pasillos con valv. termostática) - CAJA PLASTICO COLECTORES 350X350 BIANCHI, colocada en falso techo según indicaciones en planos. - 4 RACOR WAFT 3/4 20X2 PARA MULTICAPA DOBLE JUNTA TORICA - 2 VALVULAS TULLER PALANCA HH 1 - 1 SERVOMOTOR C/INTERRUPTOR M 30X1,5 230V, cableado hasta control. - 1 VALVULA EQUILIBRADO DINAMICO COCON QTZ PN25 400-2500L/H - 2 COLECTOR WAFT V.REGULACION 1 M-H 2 SALIDAS M 3/4 - 2 PURGADORES IDA - RETORNO Incluso pequeño material mano de obra y pruebas.						4,000	370,50	1.482,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M31d0059PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.11	Ud COLECTOR ESTANCIAS CON 3 EMISORES <= 2M Suministro y colocación de los siguientes elementos para armario colector en locales de dos emisores: - CAJA PLASTICO COLECTORES 350X350 BIANCHI, colocada en falso techo según indicaciones en planos. - 6 RACOR WAFT 3/4 18X2 PARA MULTICAPA DOBLE JUNTA TORICA - 2 VALVULAS TULLER PALANCA HH 1 - 1 SERVOMOTOR C/INTERRUPTOR M 30X1,5 230V, cableado hasta control. - 1 VALVULA EQUILIBRADO DINAMICO COCON QTZ PN25 400-2500L/H - 2 COLECTOR WAFT V.REGULACION 1 M-H 3 SALIDAS M 3/4 - 2 PURGADORES IDA - RETORNO Incluso pequeño material mano de obra y pruebas.						2,000	429,00	858,00
01.03.12	Ud COLECTOR ESTANCIAS CON 3 EMISORES >= 2M Suministro y colocación de los siguientes elementos para armario colector en locales de dos emisores: (acometida a emisores en multicapa 20/2) - CAJA PLASTICO COLECTORES 350X350 BIANCHI, colocada en falso techo según indicaciones en planos. - 6 RACOR WAFT 3/4 20X2 PARA MULTICAPA DOBLE JUNTA TORICA - 2 VALVULAS TULLER PALANCA HH 1 - 1 SERVOMOTOR C/INTERRUPTOR M 30X1,5 230V, cableado hasta control. - 1 VALVULA EQUILIBRADO DINAMICO COCON QTZ PN25 400-2500L/H - 2 COLECTOR WAFT V.REGULACION 1 M-H 3 SALIDAS M 3/4 - 2 PURGADORES IDA - RETORNO Incluso pequeño material mano de obra y pruebas.						1,000	435,82	435,82
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 RADIADORES - REGULACIÓN									40.897,28
SUBCAPÍTULO 01.04 CANALIZACIONES - CIRCUITOS									
01.04.01	ml TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 63 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 63 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						80,000	45,63	3.650,40
01.04.02	ml TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 75 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 90 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						40,000	50,30	2.012,00
01.04.03	ml TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 50 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm recubierta con pintura protectora para aislamiento. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCOMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 25/12/23

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							50,000	37,93	1.896,50
01.04.04	ml TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 40 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						20,000	33,05	661,00
01.04.05	MI MULTICAPA 25/2,5+CALORIFUGADO MI. Tubería multicapa marca presman o similar, en rollo ó barra según diámetro, de dimensiones indicadas en partida, PE-AL-PEX-b , según norma UNE 53.961 y certificado de calidad AENOR, incluso aislamiento de espesores marcador por RITE (25mm). Sin uniones intermedias, instalación según especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto, incluso pequeño material para instalación y herramientas necesarias, totalmente instalado según proyecto.						95,000	16,14	1.533,00
01.04.06	ml MULTICAPA 32/3+CALORIFUGADO MI. Tubería multicapa marca presman o similar, en rollo ó barra según diámetro, de dimensiones indicadas en partida, PE-AL-PEX-b , según norma UNE 53.961 y certificado de calidad AENOR, incluso aislamiento de espesores marcador por RITE (25mm). Sin uniones intermedias, instalación según especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto, incluso pequeño material para instalación y herramientas necesarias, totalmente instalado según proyecto.						70,000	18,03	1.262,10
01.04.07	ml MULTICAPA 20/2+CALORIFUGADO MI. Tubería multicapa marca presman o similar, en rollo ó barra según diámetro, de dimensiones indicadas en partida, PE-AL-PEX-b , según norma UNE 53.961 y certificado de calidad AENOR, incluso aislamiento de espesores marcador por RITE (25mm). Sin uniones intermedias, instalación según especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto, incluso pequeño material para instalación y herramientas necesarias, totalmente instalado según proyecto.						350,000	12,59	4.406,50
01.04.08	ml MULTICAPA 18/2+CALORIFUGADO MI. Tubería multicapa marca presman o similar, en rollo ó barra según diámetro, de dimensiones indicadas en partida, PE-AL-PEX-b , según norma UNE 53.961 y certificado de calidad AENOR, incluso aislamiento de espesores marcador por RITE (25mm). Sin uniones intermedias, instalación según especificaciones del fabricante e indicaciones de proyecto, incluso pequeño material para instalación y herramientas necesarias, totalmente instalado según proyecto.						800,000	10,62	8.496,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 CANALIZACIONES - CIRCUITOS..									23.917,80



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.citnavarra.com/cs/M3IOCOMV59PH4NA

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 SALA TÉCNICA									
01.05.01	Ud DEPOSITO INERCIA INOX 444 GH DPI/DI 750 6 BAR Ud. Suministro e instalación de depósito de inercia, 750 litros realizado en acero; exterior provisto de una capa de pintura de protección. Aislamiento de poliuretano rígido de alto espesor libre de CFC y HCFC, y recubrimiento exterior en PVC rgido . Peso 106 kg. Diámetro 810 mm. Altura 2140 mm. Incluso válvulas de aislamiento. Incluso pequeño mateial necesario. Totalmente instalado y funcionando, cableado y ajustado. Según indicaciones del fabricante, especificaciones de proyecto y D.F.								
							1,000	1.524,89	1.524,03
01.05.02	Ud AEROTERMIA MONOBLOC KOSNER AQUARIS MD 110T R32 PRO MAX Ud. Suministro e instalación de maquina de aerotermia marca KOSNER o similar modelo AERO- TERMIA MONOBLOC KOSNER AQUARIS MD 110T R32 PRO MAX con tecnología FULL IN- VERTER en s us componentes para instalació n en el exterior. Potencia frigorífica nominal 128 kW con agua salida/entrada 18/23°C y 100 kW con agua salida/entrada 7/12°C y potencia calorífica no minal 112 kW con agua salida/ entrada 35/30°C y 110 kW con agua salida/entrada 45/40°C. C lasi- ficación energética A+++/A + , SEER 4,8 y SCOP 4,25. Grupo hidrónico con intercambiador de placas, interruptor de flujo, válvula de seguridad, purgador manual de aire y válvula de vaciado. Circuito frigorífico con compresor Scroll DC INVERTER y con tecnología EVI,válvula de 4 vías, válvula de expansión electrónica, filtro deshidratador, presostato de alta y baja presión y transductor de baja presión de gas. 2 ventiladores axiales DC INVERTER. Conexiones hidráulicas DN 65. Re- frigerante R-32 con una carga de 15,5 kg. Dimensiones (Ancho x Alto x Profundo) 2200x2300x1135 mm y peso bruto de 690 kg y peso neto de 670 kg. Presión sonora a 1 metro de 64 dB(A). Alimen- tación trifásica 400V/3fases+N+T/50Hz. Totalmente instalada, incluso puesta en marcha, SONTA AGUA AQUARIS MD R32/TW T5 MD PRO MAX, vlv de aislamiento y material auxiliar necesari- o, servicio de puesta en marcha, funcionando, cableado y ajustado. Según indicaciones del fabrican- te, especificaciones de proyecto y D.F.								
							1,000	19.443,22	19.443,22
01.05.03	Ud RFX SEPARADOR MICROBURBUJAS ACERO EXVOID A DN80 BRIDAS PN16 Suministro y colocación de Separador de aire y microburbujas de la firma Reflex, modelo Exvoid A DN80. Fabricado en latón, para instalación horizontal. Caudal máximo 27 m3/h. PN 10 bar. Tempe- ratura máxima 110°C. Incluso pequeño material, mano de obra y pruebas, totalmente instalado.								
							3,000	1.337,69	4.013,07
01.05.04	Ud RFX SEPARADOR LODOS ACERO EXDIRT D DN80 BRIDAS PN16 Suministro y colocación de Separador de sedimentos y lodo de la firma Reflex, modelo Exdirt DN80. Fabricado en latón, para instalación horizontal. Caudal máximo 27 m3/h. PN 10bar. Tempe- ratura máxima 110°C. Totalmente instalado, incluso pequeño material y pruebas.								
							1,000	1.244,09	1.244,09
01.05.05	Ud Válvula de esfera 2" Ud. Suministro e instalacionde de válvula de esfera de 2" , totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado y funcionando, puesta en marcha.								
							2,000	58,77	117,54
01.05.06	Ud VÁLVULA ESFERA 3" Ud. Suministro e instalacionde de válvula de esfera de 3" , totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado y funcionando, puesta en marcha.								
							8,000	107,25	858,00
01.05.07	Ud RFX PURGADOR AUTOMATICO EXVOID T 1/2								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/M3IOCOM/59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							10,000	57,53	575,30
01.05.08	Ud KIT CONTADOR SHARKY 775 BI DN65 L300 QP25 T105 Ud. Suministro e instalación de contador de energía SHARKY 775 BI DN65 L300 QP25 T105, incluso tarjeta interna M-BUS, portasondas de temperatura, 2 portasondas y sondas de temperatura PT500, pequeño material, mano de obra y pruebas.						1,000	823,87	823,87
01.05.09	Ud VASO DE EXPANSIÓN 140 L Ud. Suministro e instalación de VASO EXPANSION CALEF WAFT 10BAR 140L 1 CMR-P con patas membrana recambiable, para instalación de calefacción. Capacidad: 140 litros. Presión de pre-carga: 4 bar. Conexión: 1". Presión máxima: 10BAR. Peso 15Kg. Temperatura de trabajo max. 70°C, totalmente instalado, incluso pequeño material, mano de obra y pruebas.						1,000	231,08	231,08
01.05.10	Ud GRU BOMBA MAGNA3 40-100 PN6/10 1X230V 220MM DN40 Ud. Suministro e instalación de bomba de recirculación para circuito de climatización formado por Bomba circuladora electrónica MAGNA3 40-100 PN6/10 1X230V 220MM DN40, Cuerpo en fundición. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10° hasta +110°. Conexión bridas DN40. Longitud 220mm. Presión de trabajo 10bar. 1x230V. Altura máxima 100dm. Incluso válvulas de aislamiento, filtro EN y doble malla 11/2" 0-100°C 16 Bar, válvula de retención Ruber-check y junta de expansión con brida simple onda 1 1/2" totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado puesta en marcha y funcionando.						1,000	2.174,22	2.174,22
01.05.11	Ud GRU BOMBA MAGNA3 40-120 PN6/10 1X230V 250MM DN40 Ud. Suministro e instalación de bomba de recirculación para circuito de climatización formado por Bomba circuladora electrónica BOMBA MAGNA3 40-120 PN6/10 1X230V 250MM DN40, Cuerpo en fundición. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10° hasta +110°. Conexión 11/2. Longitud 250mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. Altura máxima 120dm. Incluso válvulas de aislamiento, filtro EN y doble malla 11/2 0-100°C 16 Bar, válvula de retención y manguito antivibratorio goma doble onda 1 1/2" totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado puesta en marcha y funcionando.						1,000	2.456,96	2.456,96
01.05.12	Ud TERMÓMETRO Ud. Termómetro de inserción (0-100°C), totalmente instalado, según disposición marcada en planos, incluso pequeño material.						10,000	18,49	184,90
01.05.13	Ud MANÓMETRO Ud. Manómetro (0-0.5 bar) totalmente instalado, según disposición marcada en planos, incluso pequeño material.						10,000	19,54	195,40
01.05.14	Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 11/4 PN30 TULLER Válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Peso 0,62 kg.						12,000	20,48	245,76
01.05.15	Ud VALVULA TULLER PALANCA HH 11/2 PN30 TULLER Válvula de esfera de palanca marca TULLER fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa. Con roscas hembra de 1 1/2". Presión nominal 30 bar. Peso 1,16 kg.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/ics/M3IOCM301PCHNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,000	30,22	60,44
01.05.16	Ud CONO DOBLE BRIDA REDUCIDO DN80-60/65 PN16 Accesorio de tubería de fundición para unión con reducción brida-brida, PN16, conforme norma UNE-EN 545.						3,000	56,55	169,65
01.05.17	Ud VALVULA ESFERA 3 VIAS TIPO L 1 TULLER						1,000	67,28	67,28
01.05.18	Ud VALVULA SEGURIDAD DUCO 11/4 11/2 3 BAR						1,000	107,25	107,25
01.05.19	mI TUBERÍA POLIPROPILENO, PARA CLIMATIZACIÓN 110 mm INTERIOR MI Suministro y colocación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, RD S-5, de 110 mm de diámetro exterior y 12,3 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm y recubierto de aluminio de espesor 0,6 mm. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						40,000	43,78	1.751,20
01.05.20	Ud GRU BOMBA MAGNA3 65-100F PN6/10 1X230V 340MM DN65 Ud.Suministro e instalacionde de bomba de recirculación para circuito de climatización formado por Bomba circuladora electrónica BOMBA MAGNA3 65-100F PN6/10 1X230V 340MM DN65, Cuerpo en fundición. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10º hasta +110º. Conexión DN 65. Longitud 340mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. Altura máxima 100dm..Incluso válvulas de aislamiento, filtro en "y" doble malla 11/2 0-100ºC 16 Bar, válvula de retención 2 1/2" y manguito antivibratorio goma doble onda 2 1/2" totalmente instalado, según indicaciones del fabricante, incluso materiales auxiliares necesarios. Instalado puesta en marcha y funcionando.						1,000	3.119,95	3.119,95
01.05.21	mI COLECTOR 3" MI. Instalación ó ejecución de colectores para sala técnica, de 3" de diametro, de acero o similar, para idas y retornos de instalaciones, bombas y equipos. Totalmente instalado, incluso coquilla de aislamiento y accesorios necesarios.Incluso pequeño material necesario y llaves de corte. Totalmente instalado según disposición marcada en planos, indicaciones de proyecto y D.F.						6,000	50,03	300,18
01.05.22	mI ACOMETIDA COLECTOR ACERO 2" MI. Instalación de canalización para sala técnica, de 2" de diametro, de acero o similar, para idas y retornos de instalaciones, bombas y equipos. Totalmente instalado, incluso coquilla de aislamiento y accesorios necesarios.Incluso pequeño material necesario y llaves de corte. Totalmente instalado según disposición marcada en planos, indicaciones de proyecto y D.F.						6,000	37,64	225,84
01.05.23	mI ACOMETIDA COLECTOR ACERO 1 1/2" MI. Instalación de canalización para sala técnica, de 1 1/2" de diametro, de acero o similar, para idas y retornos de instalaciones, bombas y equipos. Totalmente instalado, incluso coquilla de aislamiento y accesorios necesarios.Incluso pequeño material necesario y llaves de corte. Totalmente instalado según disposición marcada en planos, indicaciones de proyecto y D.F.						6,000	29,06	174,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 SALA TÉCNICA.....									40.064,45



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsa/NA/COMV/SIPI/HJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN.....									115.775,81



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M31COMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 VENTILACIÓN									
02.01	Ud RECUPERADOR CALOR CADB-HE-D 27 LV BASIC N8 Ud. Suministro e instalación de recuperado de calor marca SYP o similar modelo CADB-HE-D 27 LV BASIC N8. de flujos cruzados modificable in situ con recuperación de calor compacta, intercambiador estático de aluminio de flujo cruzado y carcasa en panes de acero galvanizado sandwich de 25 mm. Con control electrónico integrado y cableado para regulación de control (panel de control situado en conserjería). Disposición de filtros internamente. Caudal nominal 2700 m3/h, eficacia del 84 % . Incluso filtros internos tipo F7 (prefiltros 2 unidades), incluso suministro e instalación de filtro final tipo F8 instalado en caja de filtro tipo plenum KFIL 450, y protección exterior antipájaros y tejadillo antilluvia según ubicación marcada en planos. Incluso conducto calorifugado de 400 mm de diametro hasta conexión con conductos de distribución en plantas. Todo ello totalmente instalado, incluso pequeño material necesario, silent blocks y amortiguadores necesarios (antivibratorios), soportes necesarios, medios necesarios y material de montaje. Según RITE y especificaciones de proyecto. Puesta en marcha y pruebas.								
	planta baja	1					1,00		
							1,000	9.350,00	9.350,00
02.02	Ud RECUPERADOR CALOR CADB-HE-D 60 LV BASIC N8 Ud. Suministro e instalación de recuperador de calor marca SYP o similar modelo CADB-HE-D 60 LV BASIC N8. de flujos cruzados modificable in situ con recuperación de calor compacta, intercambiador estático de aluminio de flujo cruzado y carcasa en panes de acero galvanizado sandwich de 25 mm. Con control electrónico integrado y cableado para regulación de control (panel de control situado en conserjería). Disposición de filtros internamente. Caudal nominal 6100 m3/h, eficacia del 89 % . Incluso filtros internos tipo F7 (prefiltros 2 unidades), incluso suministro e instalación de filtro final tipo F8 instalado en caja de filtro tipo plenum KFIL 450, y protección exterior antipájaros y tejadillo antilluvia según ubicación marcada en planos. Incluso resistencia eléctrica de 12 KW a la salida hacia la impulsión, conducto calorifugado de 560 mm de diametro hasta conexión con conductos de distribución en plantas. Todo ello totalmente instalado, incluso pequeño material necesario, silent blocks y amortiguadores necesarios (antivibratorios), soportes necesarios, medios necesarios y material de montaje. Según RITE y especificaciones de proyecto. Puesta en marcha y pruebas.								
							1,000	15.300,00	15.300,00
02.03	Ud RECUPERADOR CALOR CADB-HE-D 100 LV BASIC N8 Ud. Suministro e instalación de recuperador de calor marca SYP o similar modelo CADB-HE-D 100 LV BASIC N8. de flujos cruzados modificable in situ con recuperación de calor compacta, intercambiador estático de aluminio de flujo cruzado y carcasa en panes de acero galvanizado sandwich de 25 mm. Con control electrónico integrado y cableado para regulación de control (panel de control situado en conserjería). Disposición de filtros internamente. Caudal nominal 10000 m3/h, eficacia del 89 % . Incluso filtros internos tipo F7 (prefiltros 2 unidades), incluso suministro e instalación de filtro final tipo F8 instalado en caja de filtro tipo plenum KFIL 450, y protección exterior antipájaros y tejadillo antilluvia según ubicación marcada en planos. Incluso resistencia eléctrica de 24 KW a la salida hacia la impulsión, conducto calorifugado de 740 mm2 de sección hasta conexión con conductos de distribución en plantas. Todo ello totalmente instalado, incluso pequeño material necesario, silent blocks y amortiguadores necesarios (antivibratorios), soportes necesarios, medios necesarios y material de montaje. Según RITE y especificaciones de proyecto. Puesta en marcha y pruebas.								
							1,000	21.100,00	21.100,00
02.04	Ud SILENCIADOR SIL -560 Suministro y colocación de Atenuador acústico de aspiración o descarga SIL-560 o similar. Incluso acoplamiento a conductos, pequeño material, mano de obra y pruebas								
							2,000	663,00	1.326,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isidoro.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	Ud SILENCIADOR SIL -400 Suministro y colocación de Atenuador acústico de aspiración o descarga SIL-400 o similar. Incluso acoplamiento a conductos, pequeño material, mano de obra y pruebas						2,000	438,75	877,50
02.06	Ud SILENCIADOR SIL -710 Suministro y colocación de Atenuador acústico de aspiración o descarga SIL-710 o similar. Incluso acoplamiento a conductos, pequeño material, mano de obra y pruebas						2,000	999,36	1.998,72
02.07	m2 CANALIZACIÓN VENTILACIÓN m2 Suministro y colocación de Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero InCare P8858 "URSA IBÉRICA AISLANTES" o similar, según UNE-EN 14303, recubierto con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con un tejido absorbente acústico de color negro, en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,78 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.						370,000	27,30	10.101,00
02.08	m2 CONDUCTO RECTANGULAR CHAPA GALVANIZADA AISLADO PARA EXTERIOR M2 aproximados de conducto rectangular, aislado con lana de roca de 4 cm armado con malla metálica, construido en chapa galvanizada clasificación E300 60 de espesores según UNE 100102 con pliegues en forma de rombo, totalmente instalados y embocados, incluso accesorios, soportes y elementos de cuelgue y antivibratorios en sala de ventilación, material diverso, estanqueizado y mano de obra de colocación.						140,000	32,05	4.487,00
02.09	MI CONDUCTO FLEX GPX 200 MI. Conducto flexible PVC con armazón helicoidal de hilo de acero para Extracción y admisión, diámetro 200 mm, según dimensiones y disposición marcada en planos, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado según RITE y especificaciones de proyecto.						136,000	9,36	1.272,96
02.10	MI CONDUCTO FLEX GPX 160 MI. Conducto flexible PVC con armazón helicoidal de hilo de acero para Extracción y admisión, diámetro 160 mm, según dimensiones y disposición marcada en planos, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado según RITE y especificaciones de proyecto.						8,000	6,82	54,56
02.11	MI CONDUCTO FLEX GPX 80 MI. Conducto flexible PVC con armazón helicoidal de hilo de acero para Extracción y admisión, diámetro 80 mm, según dimensiones y disposición marcada en planos, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado según RITE y especificaciones de proyecto.						24,000	3,90	93,60
02.12	MI CONDUCTO CIRCULAR CHAPA 400 MM DIAMETRO MI. Suministro y colocación de Conducto de ventilación, formado por tubo semirrígido de chapa de acero electrozincada engatillada en espiral, de 400 mm de diámetro, color blanco, temperatura de trabajo de 250°C y puntas de temperatura de hasta 350°C, clase A1 según UNE-EN 13501-1. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.es/office/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							35,000	55,57	1.944,95
02.13	Ud BOCA DE EXTRACCIÓN ADMISIÓN REGULABLE BORP 200 + REGULADOR Suministro e instalación de Unidad de boca de extracción - admisión regulable de 200 mm de diámetro S&P, modelo BORP-200 o similar. Incluso regulador de caudal RDR - 200/400, manguito para montaje, Totalmente instalada, incluso pequeño material, mano de obra y pruebas.						14,000	68,25	955,50
02.14	Ud BOCA DE EXTRACCIÓN ADMISIÓN REGULABLE BORP 160 + REGULADOR Suministro e instalación de Unidad de boca de extracción - admisión regulable de 160 mm de diámetro S&P, modelo BORP-160 o similar. Incluso regulador de caudal RDR - 160/180, manguito para montaje, Totalmente instalada, incluso pequeño material, mano de obra y pruebas.						4,000	49,73	198,92
02.15	Ud BOCA DE EXTRACCIÓN ADMISIÓN REGULABLE BORP 80 + REGULADOR Suministro e instalación de Unidad de boca de extracción - admisión regulable de 160 mm de diámetro S&P, modelo BORP-80 o similar. Incluso regulador de caudal RDR - 100/145, manguito para montaje, Totalmente instalada, incluso pequeño material, mano de obra y pruebas.						6,000	29,34	176,04
02.16	Ud REJILLA ADMISION/IMPULSION 1025X75 Suministro e instalación de Rejilla de simple deflexión para conducto circular de lamas horizontales-móviles individualmente, marca KOOLAIR, modelo 21-SHC, de dimensión 1025x75, para impulsión o retorno de aire. Incluso compuerta de regulación corredera inclinada. Acabado estándar en chapa de acero galvanizada . Totalmente instalada, incluso pequeño material, mano de obra y pruebas.	8				8,00			
							8,000	31,20	249,60
02.17	Ud EXTRACCIÓN ASEO Suministro y colocación de extractor de baño para ventilación marca Soler y Palau, modelo SILENT DUAL 100, con un caudal máximo de 90m3/h, y 8 w de potencia. Incluida canalización mediante tubo de PVC hasta fachada, incluso rejilla exterior, pequeño material, alimentación eléctrica, ayudas de albañilería, soportes necesarios, medios necesarios y material de montaje. Según RITE y especificaciones de proyecto. Puesta en marcha y pruebas.						1,000	190,00	190,00
TOTAL CAPÍTULO 02 VENTILACIÓN.....									69.676,35



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citihna.es/comics/M3IOCOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 03 LEGALIZACIÓN INSTALACIONES

03.01 LEGALIZACION INSTALACIONES

Ud. Legalización de instalaciones de climatizacion,aeroterminia y ventilacion, incluso emisión de certificados, documentos necesarios y realización de pruebas, trámites ante la administración y las Cias. Suministradoras de los servicios. Totalmente realizado incluyendo tasas, costes derivados de inspección etc. Ante administraciones u Organismos Actuantes incluso sesion informativa con usuarios y propiedad en el centro.

1 1,00 1,000 500,00 500,00

TOTAL CAPÍTULO 03 LEGALIZACIÓN INSTALACIONES 500,



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M310COMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 04 MANTENIMIENTO INSTALACIONES 1 AÑO

04.01 1 MANTENIMIENTO INSTALACIONES 1 AÑO

Contrato de mantenimiento con empresa homologada,para todo el sistema de instalacion de climatiza-
cion, aerotermia y ventilacion, durante un año. (3 visitas minimo al año)Pruebas y comprobaciones
segun reglamento en vigor, con emision del certificado correpondiente.Incluido mano de obra y des-
plazamientos.

1 1,00 1,000 1.500,00 1.500,00

TOTAL CAPÍTULO 04 MANTENIMIENTO INSTALACIONES 1 AÑO..... 1.500,

TOTAL..... 187.452,



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/M31COMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PR CC REFORMA COLEGIO CADREITA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	CLIMATIZACIÓN.....	115.775,81	61,76
2	VENTILACIÓN.....	69.676,35	37,17
3	LEGALIZACIÓN INSTALACIONES.....	500,00	0,27
4	MANTENIMIENTO INSTALACIONES 1 AÑO.....	1.500,00	0,80
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		187.452,16	
15,00% Gastos generales.....		28.117,82	
SUMA DE G.G. y B.I.		28.117,82	
21,00% I.V.A.....		45.269,70	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		260.839,68	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		260.839,68	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

En Tudela a 17/04/2023.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCOMV59IPHJNSP>

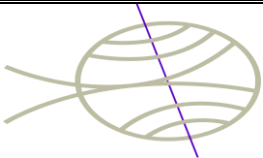
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

- PROYECTO-

DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO
PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS EN
PZ DON JUSTO Nº 2 CADREITA (NAVARRA).

-.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.-

PROMOTOR		DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
		RAFAEL AMALIO SOLA BENITO	FERMIN SALCEDO PÉREZ
		INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
		TUDELA, Abril de 2.023	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

- ÍNDICE. -

CAP. 5- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

5.4.- PROTECCION PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA

5.5.- PROTECCION COLECTIVA

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJN3P	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	---	---------------

CAPÍTULO 5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

Este estudio se refiere al proyecto del que forma parte, y tiene por objeto establecer las medidas mínimas y de obligado cumplimiento, que se deberán tomar para :

- evitar accidentes, enfermedades profesionales etc, en las obras
- garantizar las debidas condiciones sanitarias etc, de los trabajadores.
- evitar accidentes, molestias etc, a terceros.

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

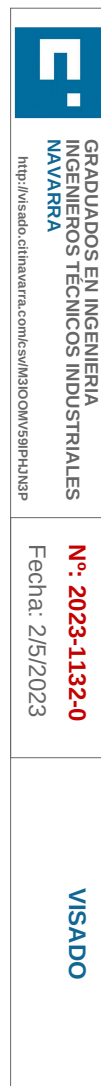
En la ejecución de las obras contempladas en este proyecto, pueden concurrir todos o parte de los riesgos que se indican:

Naturales o realizados por la naturaleza:

- Viento.
- Inundaciones
- Temperaturas externas.
- Derrumbes.
- Etc.

Humanos involuntarios:

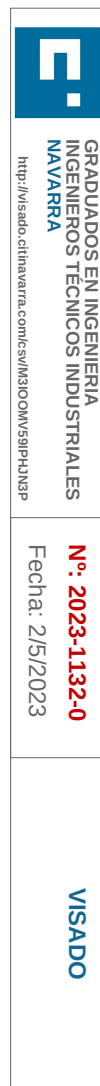
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes/ Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.



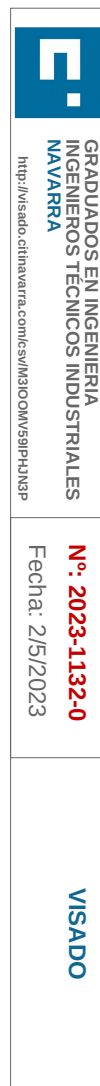
- Incendios.
- Vuelco de maquinas.

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

- Se aconseja anotar en el libro de órdenes todas las actuaciones en materia de seguridad, firmada por todos los intervinientes responsables, promotores, instaladores, subcontratas, etc..
- Prohibición de fumar en aquellas instalaciones que lo requieran.
- Igualmente se prohibirá el uso de cualquier objeto de producir ignición en las zonas de riesgo de incendio y explosión.
- Los equipos y materiales de obra no obstaculizarán las vías de circulación y evacuación.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y libres de todo tipo de residuo incluso chatarra.
- Es obligatorio la utilización de equipos de protección individual certificados, como guantes, casco, gafas, calzado y cinturones de seguridad, etc.
- Las zonas de trabajo se dejarán al finalizar la jornada de forma que no exista ninguna condición peligrosa, como zanjas sin señalar, materiales sin acopiar, equipos esparcidos, etc.
- No se realizarán trabajos de excavación sin, previamente tener conocimiento de los servicios (líneas eléctricas, tuberías, etc.) que estén enterrados en la zona.
- Todos los cables de alimentación de equipos y puntos de luz, deberán estar dimensionados y protegidos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en función de la clasificación de la zona.
- En excavaciones de obra civil próximas al nivel freático, se tendrá especial cuidado en no verter ningún agente contaminante.
- Los equipos de soldadura y cuadros de alimentación de equipos que trabajen en el interior de tanques, se situarán en el exterior de los mismos.
- Las colas de los electrodos se echarán en recipientes situados junto al soldador, llevándolas posteriormente a la zona de acopios de residuos.
- Los taludes deben ser los apropiados según la naturaleza del terreno, en principio y como mínimo se prevé un talud de 55/60º (0,6 m. en horizontal por cada metro vertical).
- En terrenos problemáticos se aumenta el talud.



- El talud mínimo puede ser superior a este en base a lo indicado en el resto de documentos.
- En zanjas situadas a escasa distancia de edificios se entibará convenientemente ésta.
- En zanjas con profundidades superiores a 0,8 metros deberán existir escaleras manuales de acceso, como mínimo una cada 50 metros en tramos que haya trabajadores.
- La maquinaria, además, deberá guardar las siguientes normas de seguridad:
 - a).- Estructura de protección en cabinas, contra vuelcos.
 - b).- Uso del cinturón de seguridad por el maquinista.
 - c).- Servofreno y frenos de mano.
 - d).- Señal acústica y luminosa de marcha a tras en las máquinas móviles.
 - e).- Poder bloquear la caja de velocidades.
 - f).- Alarma en cuadro de mandos donde se controlan todos los sistemas de presión.
 - g).- Realizar revisiones diarias, previas al comienzo de la jornada, comprobando elementos de seguridad.
 - h).- Adecuado mantenimiento.
 - i).- Silenciadores que amortigüen los ruidos de la máquina.
 - j).- Máxima visibilidad del conductor.
 - k).- Retrovisores en ambos lados.
 - l).- Ninguna persona debe permanecer en el radio de acción de la máquina.
 - m).- Toda persona antes de acercarse a la máquina debe advertirlo al conductor en su caso.
 - n).- Queda prohibido transportar personal en cualquier máquina.
 - o).- Se debe evitar la aproximación de las máquinas pesadas a los taludes para evitar desprendimiento de tierras.
 - p).- Las máquinas, plataformas elevadoras (específicas para trabajar sobre ellas) se



utilizarán únicamente para las alturas para las que están dimensionadas, no pudiendo utilizarse ningún elemento para suplementar dicha altura.

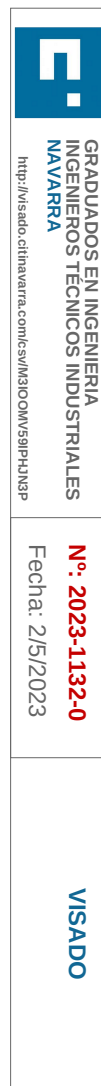
q).- Las plataformas únicamente pueden desplazarse cuando se encuentren sin desplegar.

5.4.- PROTECCIÓN PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA.

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas en trabajos con agua.
- Traje de agua en trabajos con lluvia.
- Guantes, en su caso específicos de electricista.
- No deben existir trabajadores en el fondo de una zanja con maquinaria trabajando en los bordes.
- En zanjas con profundidad superior a 1,5 metros no permanecerá nunca un trabajador solo.
- Uso obligatorio de gafas en trabajos con desprendimiento de virutas o pequeños objetos proyectados.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en trabajos a realizar en alturas superiores a 3 metros.
- No realizar trabajos en circuitos eléctricos con tensión.

5.5.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y balizamiento diurno y nocturno de zanjas.
- Deben existir pasarelas con pasamanos en un lado como mínimo una cada 50 m., en cruces de zanjas.
- Los andamios utilizados serán homologados, y dispondrán de todos los requisitos y permisos legales para su montaje.
- Las zonas de trabajo se dejarán al terminar la jornada sin ninguna condición peligrosa, las zanjas y pozos, vallados y señalizados (con luz de destellos nocturna, uno cada 10 metros en caso de que las mismas sean exteriores.
- Todas las máquinas eléctricas y sus cable de conexión deberán estar protegidos y dimensionados de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.



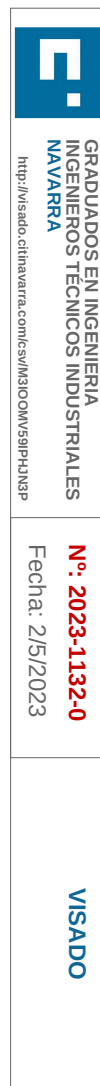
- No se realizarán trabajos de excavaciones, sin conocimiento previo de servicios existente en la zona (canalizaciones, etc.).
- Todas las máquinas contarán con toma de tierra adecuada.

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Serán obligado cumplimiento en materia de prevención de accidentes laborales los preceptos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Ordenanza de Trabajo de a Construcción en vigencia.

Además son de aplicación:

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo O.M. 9/3/71.
- Ordenanza de Trabajo-Construcción, Vidrio y Cerámica O.M. 28/8/70.
- Comités de Seguridad e Higiene O.M. 11/3/71.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. O.M. 20/5/5.
- Código Técnico de Edificación. Aprobado por R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Reglamento de Línea Aéreas de Alta Tensión (27/2/68).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Reglamento de Instalaciones de Gas.
- Reglamento de Instalaciones Frigoríficas.
- Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de los Medios de Protección Personal. O.M. 17/5/74
- Estatuto de los Trabajadores.



- Convenio Colectivo de la Construcción de Navarra.
- Normas Técnicas Reglamentarias.
- Normativa Específica de Cada Trabajo a nivel Nacional y Autonómico.

En Tudela, Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970



FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/M3IOOMV59PHJNSP	Nº: 2023-1132-0 Fecha: 2/5/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

-PROYECTO-

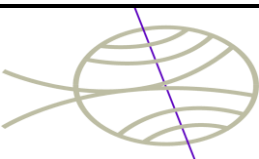
DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA
REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO
PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS
EN PZ DON JUSTO Nº 2 CADREITA
(NAVARRA).

-.PLANOS DE PROYECTO DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/M3IOCMV59PHJNSP>

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PROMOTOR	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA	
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO	FERMIN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	
	TUDELA, Abril de 2.023	

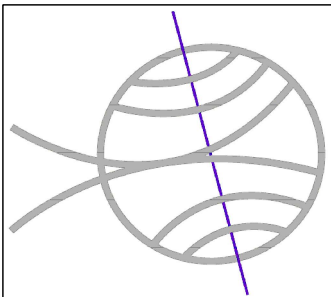
- INDICE -

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 2.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN VENTILACIÓN PLANTA BAJA.
- 3.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA.
- 4.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN PLANTA CUBIERTA.
- 5.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA.
- 6.- DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN PLANTA PRIMERA.
- 7.- ESQUEMA DE PRINCIPIO. PRODUCCIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.





PROYECTO
Coordenadas
UTM 30N
x: 608.054
y: 4.674.533



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

Número: 1 **Fecha:** ABRIL / 2.023 **Escala:** A3 1:300.000 420x297 mm 1:1.250

Titular: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Ingenieros Técnicos Industriales:

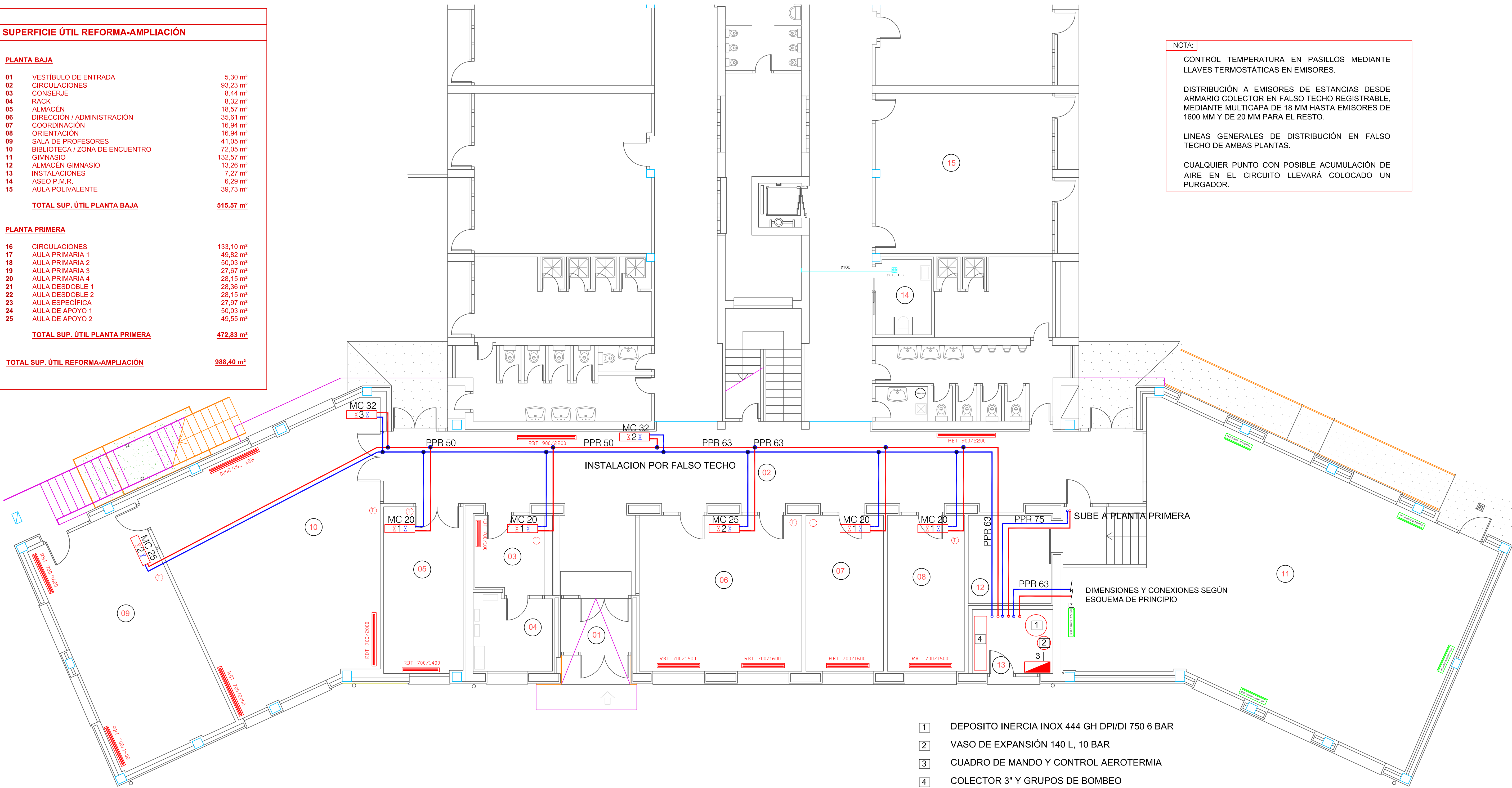
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		
PLANTA BAJA		
01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA		515,57 m²
PLANTA PRIMERA		
16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA		472,83 m²
TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		988,40 m²



NOTA:

CONTROL TEMPERATURA EN PASILLOS MEDIANTE LLAVES TERMOSTÁTICAS EN EMISORES.

DISTRIBUCIÓN A EMISORES DE ESTANCIAS DESDE ARMARIO COLECTOR EN FALSO TECHO REGISTRABLE, MEDIANTE MULTICAPA DE 18 MM HASTA EMISORES DE 1600 MM Y DE 20 MM PARA EL RESTO.

LINEAS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN FALSO TECHO DE AMBAS PLANTAS.

CUALQUIER PUNTO CON POSIBLE ACUMULACIÓN DE AIRE EN EL CIRCUITO LLEVARÁ COLOCADO UN PURGADOR.

- 1 DEPOSITO INERCIA INOX 444 GH DPI/DI 750 6 BAR
- 2 VASO DE EXPANSIÓN 140 L, 10 BAR
- 3 CUADRO DE MANDO Y CONTROL AEROTERMIA
- 4 COLECTOR 3" Y GRUPOS DE BOMBEO

LEYENDA CALEFACCIÓN.

RBT 700/1600



Radiador de baja temperatura marca Jaga, mod. Tempo
H: 700 mm
L: 1600 mm



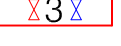
Termostato para calefacción.

PPR 50



Ida y retorno para distribución alimentación emisores por falso techo.
PPR 50 polipropileno multicapa D= 50mm

MC 32

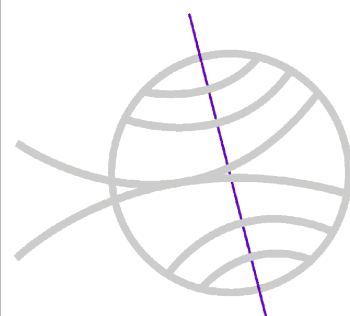


Armario colector distribución a 3 emisores, con equilibrado en retorno y servomotor para corte. En falso techo registrable. Dimensines 350 X 350 Según esquema. Acometida a armario desde líneas de distribución mediante polietileno multicapa 32 mm.
Acometida a emisores desde colector mediante polietileno multicapa 18 mmn hasta emisores de 1600.
Emisores de mas de 2000 mm multicapa 20 mmn.

KFCA-600SP 2T INVERTER



Fancoil interior del modelo indicado.



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

Número: 2 Fecha: ABRIL / 2.023 Escala: A1 841x594 mm 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: Ingenieros Técnicos Industriales:

DISTRIBUCIÓN CALEFACCIÓN,
PLANTA BAJA

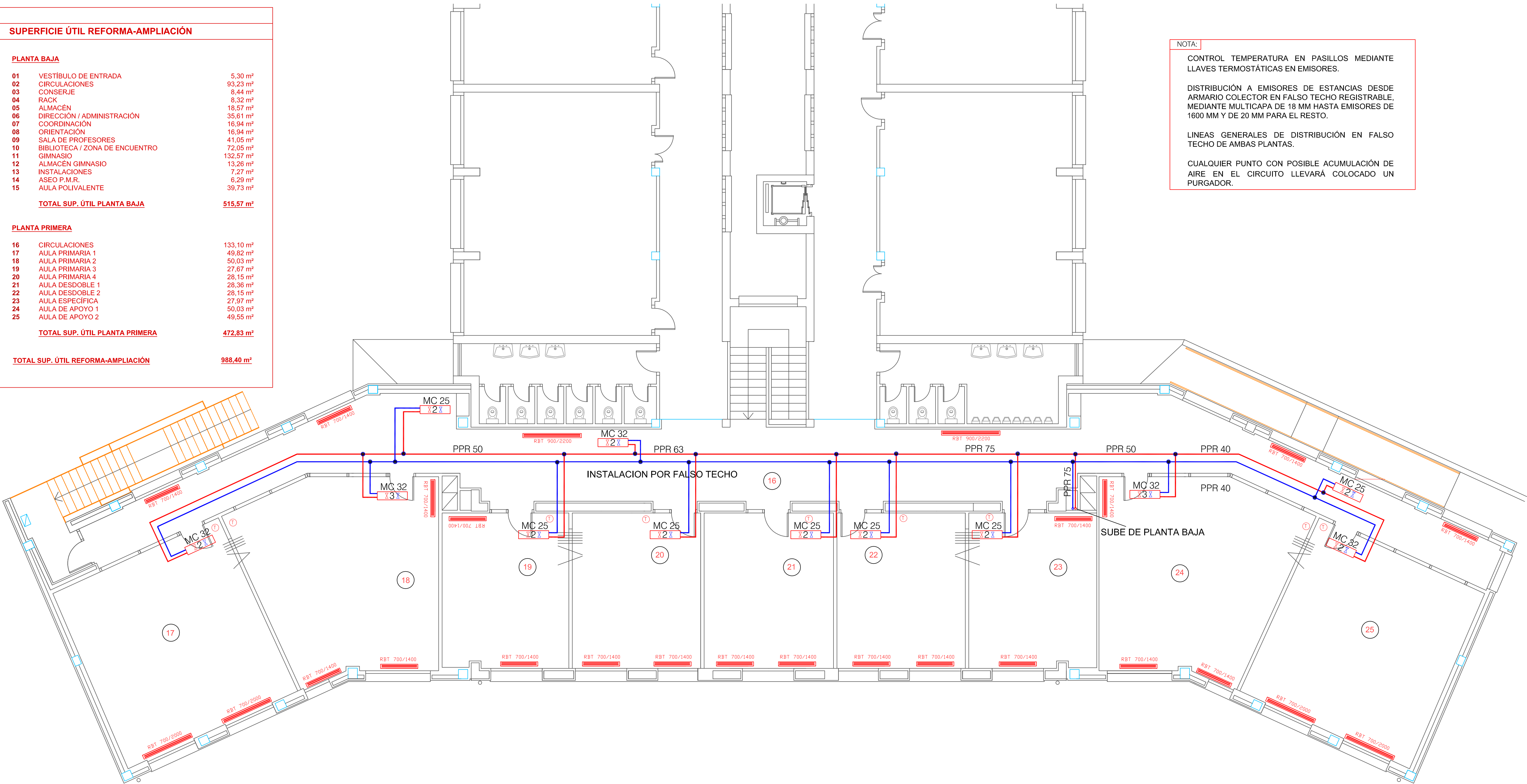
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO Cálculo nº 2.973

FERRÍN SALCEDO PÉREZ Cálculo nº 2.973

Rafael A. Sola Benito. Ferrín Salcedo Pérez.

SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		
PLANTA BAJA		
01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GINNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA		515,57 m²
PLANTA PRIMERA		
16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA		472,83 m²
TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		988,40 m²



NOTA:

CONTROL TEMPERATURA EN PASILLOS MEDIANTE LLAVES TERMOSTÁTICAS EN EMISORES.

DISTRIBUCIÓN A EMISORES DE ESTANCIAS DESDE ARMARIO COLECTOR EN FALSO TECHO REGISTRABLE, MEDIANTE MULTICAPA DE 18 MM HASTA EMISORES DE 1600 MM Y DE 20 MM PARA EL RESTO.

LINEAS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN EN FALSO TECHO DE AMBAS PLANTAS.

CUALQUIER PUNTO CON POSIBLE ACUMULACIÓN DE AIRE EN EL CIRCUITO LLEVARÁ COLOCADO UN PURGADOR.

LEYENDA CALEFACCIÓN.

RBT 700/1600

Radiador de baja temperatura marca Jaga, mod. Tempo
H: 700 mm
L: 1600 mm

T

Termostato para calefacción.

PPR 50

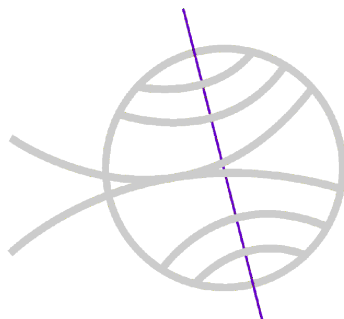
Ida y retorno para distribución alimentación emisores por falso techo.
PPR 50 polipropileno multicapa D= 50mm

MC 32

Armario colector distribución a 3 emisores, con equilibrado en retorno y servomotor para corte. En falso techo registrable. Dimensiones 350 X 350 Según esquema. Acometida a armario desde líneas de distribución mediante polietileno multicapa 32 mm.
Acometida a emisores desde colector mediante polietileno multicapa 18 mm hasta emisores de 1600.
Emisores de mas de 2000 mm multicapa 20 mmn.

KFCI-A-600SP-2T INVERTER

Fancoil interior del modelo indicado.



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

Número: 3 Fecha: ABRIL / 2.023 Escala: A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: DISTRIBUCIÓN CALEFACCIÓN, PLANTA PRIMERA

Ingenieros Técnicos Industriales:

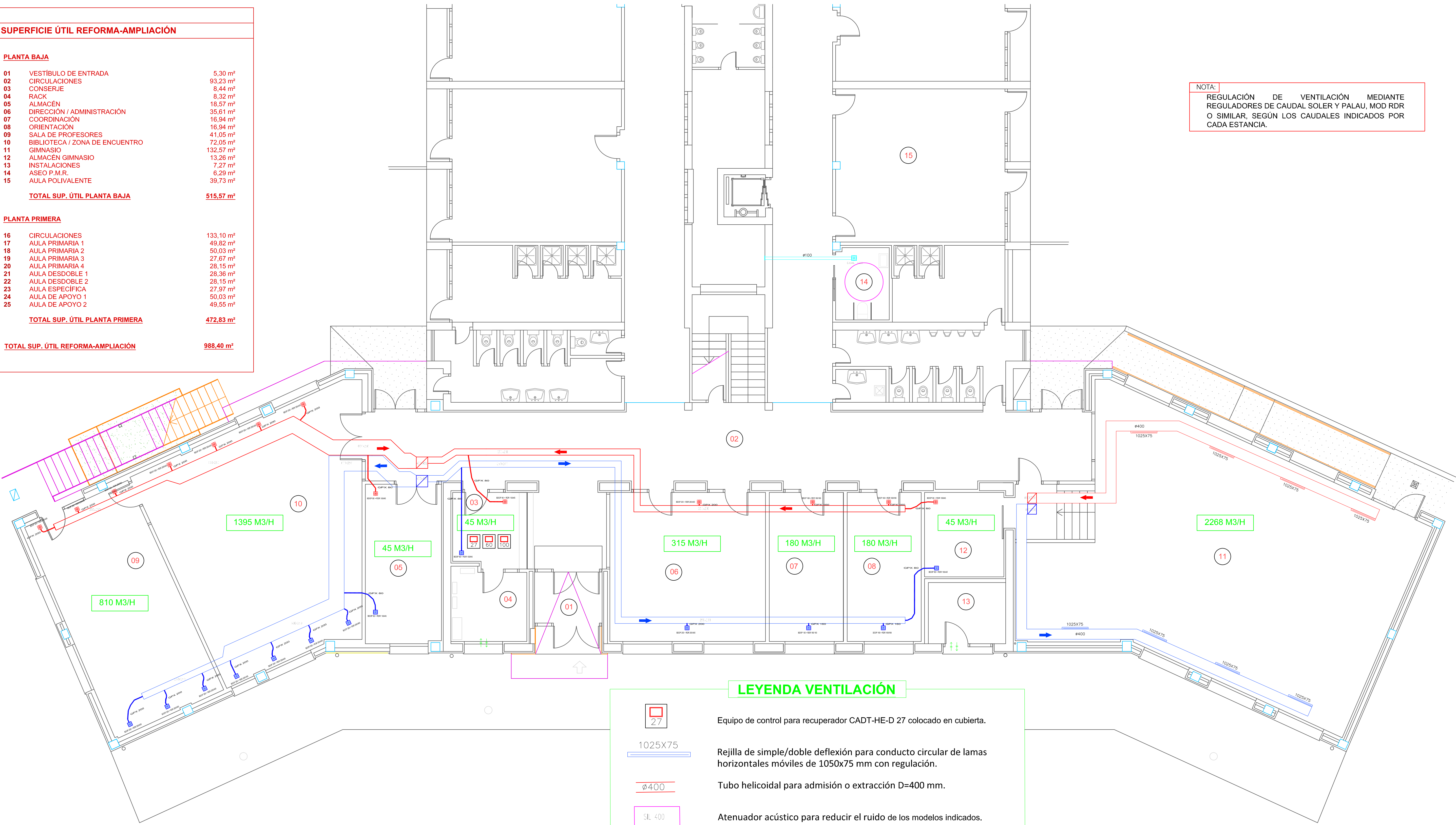
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.979

FERRN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.957

Rafael A. Sola Benito. Ferrn Salcedo Pérez.

SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		
PLANTA BAJA		
01	VESTIBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,51 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA		515,57 m²
PLANTA PRIMERA		
16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA		472,83 m²
TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		988,40 m²



NOTA:
REGULACIÓN DE VENTILACIÓN MEDIANTE REGULADORES DE CAUDAL SOLER Y PALAU, MOD RDR O SIMILAR, SEGÚN LOS CAUDALES INDICADOS POR CADA ESTANCIA.

LEYENDA VENTILACIÓN

Equipo de control para recuperador CADT-HE-D 27 colocado en cubierta.

Rejilla de simple/doble deflexión para conducto circular de lamas horizontales móviles de 1050x75 mm con regulación.

Tubo helicoidal para admisión o extracción D=400 mm.

Atenuador acústico para reducir el ruido de los modelos indicados.

Boca de extracción con embellecedor de Ø200, regulador de caudal RDR 200/400 y unión a conducto de las medidas indicadas.

Boca de admisión con embellecedor de Ø200, regulador de caudal RDR 200/400 y unión a conducto de las medidas indicadas.

Conducto realizado con Climaver Plus o similar de las medidas indicadas.

Conducto flexible para admisión o extracción D=200 mm, S&P.

Ventilación mediante rejilla directa al exterior.

Extractor de baño para ventilación marca Soler y Palau, modelo SILENT DUAL 100

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

Número: 4

Fecha: ABRIL / 2.023

Escala: A1 841x594 mm 1:75

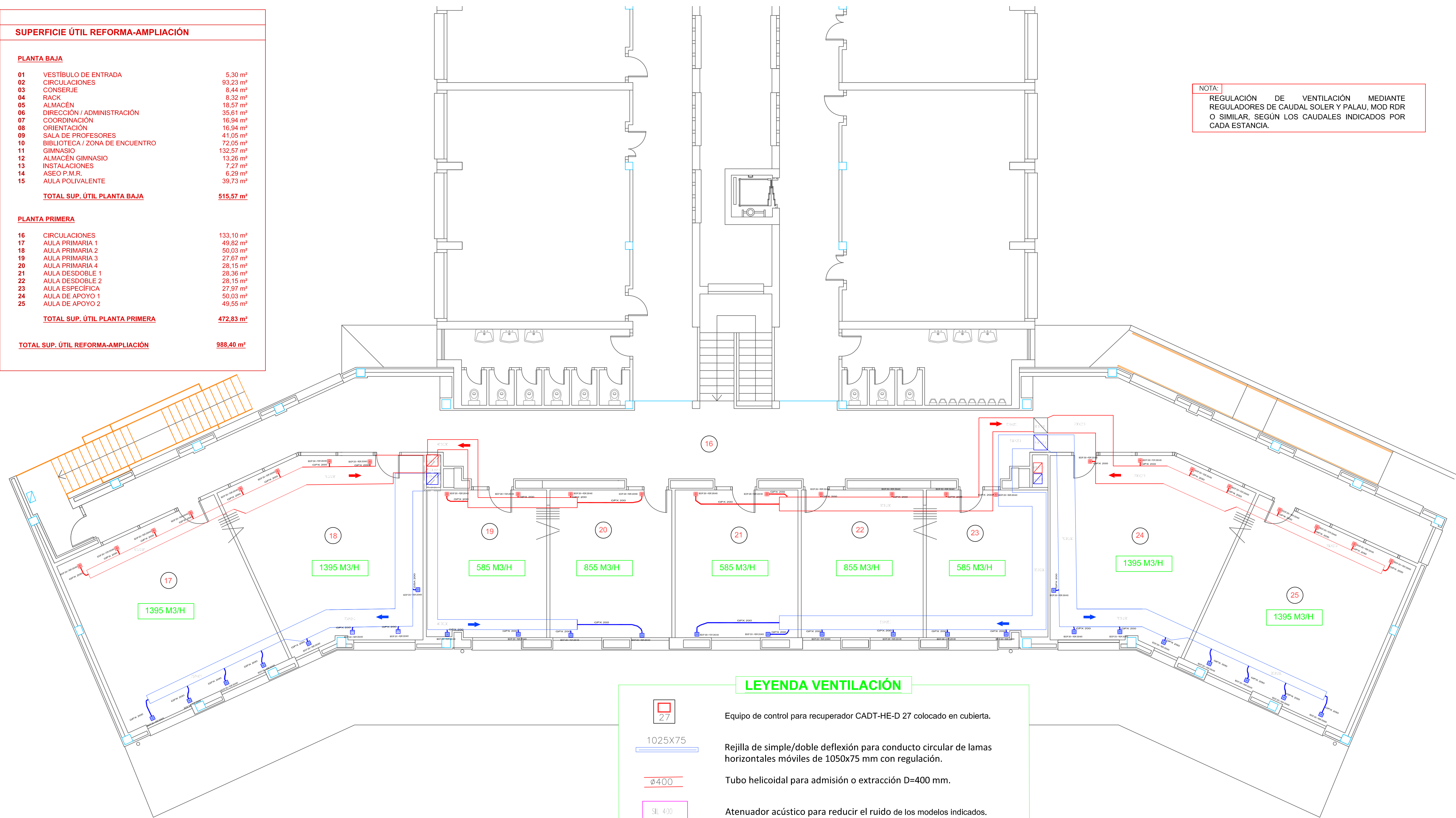
Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: VENTILACIÓN PLANTA BAJA

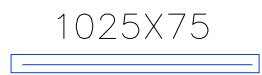
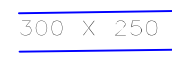
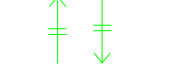
Ingenieros Técnicos Industriales:
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.373
FERMIN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.357
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

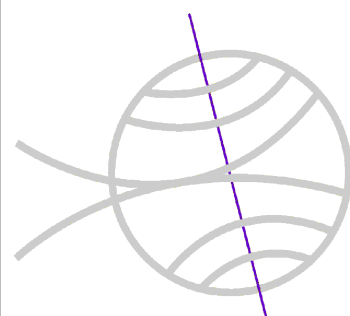
SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		
PLANTA BAJA		
01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA		515,57 m²
PLANTA PRIMERA		
16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA		472,83 m²
TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN		988,40 m²

NOTA:
REGULACIÓN DE VENTILACIÓN MEDIANTE REGULADORES DE CAUDAL SOLER Y PALAU, MOD RDR O SIMILAR, SEGÚN LOS CAUDALES INDICADOS POR CADA ESTANCIA.



LEYENDA VENTILACIÓN

-  27
Equipo de control para recuperador CADT-HE-D 27 colocado en cubierta.
-  1025X75
Rejilla de simple/doble deflexión para conducto circular de lamas horizontales móviles de 1050x75 mm con regulación.
-  Ø400
Tubo helicoidal para admisión o extracción D=400 mm.
-  SIL 400
Atenuador acústico para reducir el ruido de los modelos indicados.
-  BSCP 200 + RDR 200/400
Boca de extracción con embellecedor de Ø200, regulador de caudal RDR 200/400 y unión a conducto de las medidas indicadas.
-  BSCP 200 + RDR 200/400
Boca de admisión con embellecedor de Ø200, regulador de caudal RDR 200/400 y unión a conducto de las medidas indicadas.
-  300 x 250
Conducto realizado con Climaver Plus o similar de las medidas indicadas.
-  GPX 200
Conducto flexible para admisión o extracción D=200 mm, S&P.
- 
Ventilación mediante rejilla directa al exterior.
-  DUAL 100
Extractor de baño para ventilación marca Soler y Palau, modelo SILENT DUAL 100



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

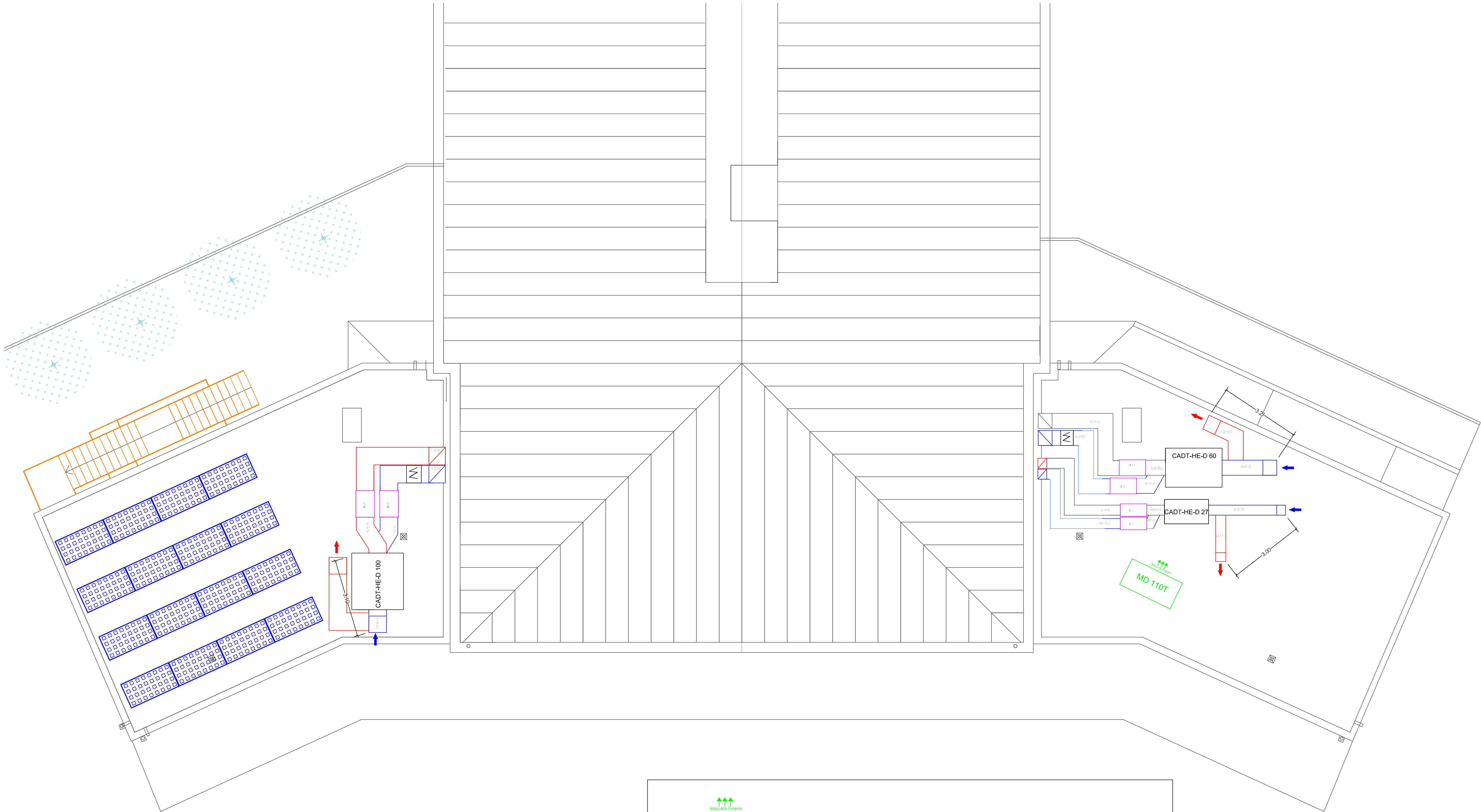
Número: 5 Fecha: ABRIL / 2.023 Escala: A1 841x594 mm 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

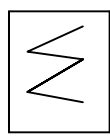
Plano: Ingenieros Técnicos Industriales:

VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA

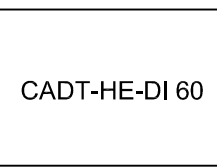
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.373
FERMIN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.507
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.



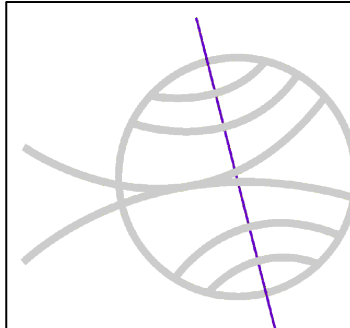
AEROTERMIA MONOBLOC KOSNER AQUARIS
MD 110T R32 PRO MAX



BATERÍA PRECALENTAMIENTO 12 (60) ó 24 (100) KW



RECUPERADOR DE CALOR PARA VENTILACIÓN
MODELO CADT-HE-D 60 LV BASIC N8



PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO DOÑA TERESA BERTRÁN DE LIS, EN PZ. DON JUSTO Nº2, CADREITA (NAVARRA).

Número: 6 Fecha: ABRIL / 2.023 Escala: A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: DISTRIBUCIÓN CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN PLANTA CUBIERTA

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.373

FERMIN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.357

Rafael A. Sola Benito. Fermin Salcedo Pérez.

