

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE
MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE
PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE
LA LONJA DE SANTA POLA"

TRABAJO FIN DE GRADO

Abril -2023

AUTOR: M^a del Mar Francés rico

DIRECTOR/ES: Jesús Maldonado García

ÍNDICE

1. PREÁMBULO.....	3
2. OBJETO.....	4
3. ESTRUCTURA DE PROYECTO.....	4
4. AGRADECIMIENTOS.....	5



1. PREÁMBULO

Santa Pola es la ciudad pesquera más importante de la Comunidad Valenciana por el gran flujo de barcos que transcurre día a día por su puerto y la cantidad de capturas marinas. En consecuencia, éste es uno de los puertos pesqueros más importantes del mar Mediterráneo español.

En la época de la antigua Roma, siendo Portus Ilicitanus, ya se consideraba un puerto con alta actividad comercial, ya que era un puerto de escala obligatoria para los navíos procedentes de la Bética, con destino a las Islas Baleares. Si bien, el muelle actual no fue construido hasta el año 1844, cuando se habilitó la Aduana Real en Santa Pola.

La continua actividad pesquera promovió, con el tiempo, la construcción del edificio de la Lonja en 1991 y diversas ampliaciones del puerto hasta día de hoy.

Actualmente, la Lonja es propiedad de la Cofradía de Pescadores y en él se celebran subastas de productos frescos, a las que se puede acudir en horario de tarde.

Con el paso del tiempo, tanto el edificio de la Lonja como las instalaciones de este se han ido degradando. En especial, son las instalaciones las que más sufren los efectos de las inclemencias del tiempo y la atmósfera corrosiva de la costa, entre otros eventos, reduciendo su vida útil y deteriorando su funcionamiento. Por esta razón, se realizó un proyecto de reforma para la renovación integral del sistema de climatización de la sala de subasta y la zona de preparación de pedidos.

2. OBJETO

Este proyecto responde a la demanda de refrigeración de los espacios anteriormente descritos, conservando el bienestar de las personas y asegurando la calidad del producto. No obstante, se vio condicionado por las exigencias del cliente, que en este caso era la Cofradía de Pescadores, limitando así el diseño de la instalación y la optimización del sistema.

En consideración de lo anterior, la redacción del presente proyecto se ve motivada por el diseño de un sistema de climatización alternativo al actualmente ejecutado, sin condicionantes previos, salvo el propio edificio y su emplazamiento, de forma que se optimicen los recursos disponibles manteniendo las condiciones de bienestar de las personas y las condiciones del producto, en términos de refrigeración.

3. ESTRUCTURA DE PROYECTO

DOCUMENTO 1º - MEMORIA DESCRIPTIVA. Capítulo donde se describen los datos de partida y la justificación y cumplimiento de la instalación proyectada.

DOCUMENTO 2º - CÁLCULOS. En este documento se desarrollan los cálculos realizados para la obtención de los resultados expuestos en la memoria.

DOCUMENTO 3º - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. Expone los aspectos que regularán la relación contratista y propietario para llevar a buen término la ejecución del proyecto, de acuerdo con los planos, condiciones de trabajo y de obra, y características de los materiales y equipos, en función de la normativa vigente.

DOCUMENTO 4º - PRESUPUESTO. Listado que incluye las mediciones, precios unitarios y valoración global del coste para la ejecución del proyecto.

DOCUMENTO 5º - PLANOS. En este capítulo se incluyen los planos necesarios para la implantación de la instalación.

DOCUMENTO 6º - ANEXOS. Documentos adicionales relevantes que sirven de apoyo al proyecto en general.

4. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer al que ha sido mi tutor y guía durante este trabajo, Jesús Maldonado, por confiar en mí y darme la oportunidad de trabajar en paralelo con un proyecto surgido en su oficina de arquitectura e ingeniería, fuera de la Universidad. Agradecerle también, la paciencia y el tiempo dedicado, pese a tener mucho trabajo. Pero, sobre todo, el ayudarme a ampliar conocimientos en una rama de la ingeniería que no estudiamos en profundidad, lo que me ha permitido disfrutar del tiempo dedicado al trabajo.

Además, quería hacer mención a un gran profesional del que he podido aprender mucho, Bruno Manzanares, gracias a las charlas técnicas sobre la materia y el interés compartido sobre este proyecto.

Agradecer a los profesores con lo que he coincidido en el Grado y que disfrutaban tanto de la materia impartida y/o de la docencia en sí, que despertaban mi curiosidad y motivación, entre alguna que otra “cara de póker”, y de los que también he podido aprender mucho.

A mi pareja y familia, que me apoyaron en la decisión de iniciar esta etapa y durante todo el proceso posterior, dándome el empujón que en muchos momentos necesitaba, celebrando como suyos los obstáculos que iba superando y comprendiendo el sacrificio que suponía conseguir mis objetivos, tanto a nivel académico como personal en paralelo.

A mis amigos, que en ningún momento dudaron de mí, pese a no entender del todo lo que estaba estudiando, y que estuvieron conmigo aún sin poder hablar tan a menudo como en otras épocas. Y, como no, a mis amigos y compañeros de clase con lo que compartí esta experiencia llena de anécdotas, bonita a la par de estresante, y frases como “de aquí salimos todos locos” o “necesito otro café”, en las largas sesiones de estudio.

No puede faltar el agradecer a mis compañeros de trabajo todo el ánimo y facilidades que me han dado para poder acabar el trabajo lo antes posible, y el no dejar que me relajara gracias a los días que me preguntaban “¿cómo va el TFG?”.

Gracias a todos ellos, y el esfuerzo del día a día, he podido completar esta etapa de la mejor manera posible: GRACIAS.

DOCUMENTO 1º

MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. MEMORIA	11
1.1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.1. ANTECEDENTES.....	11
1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	11
1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	12
1.2.1. TITULAR.....	12
1.2.2. AUTOR DEL PROYECTO.....	12
1.3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	12
1.4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	13
1.4.1. EMPLAZAMIENTO.....	13
1.4.2. POTENCIA TÉRMICA.....	14
1.4.3. POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA.....	15
1.4.4. CAUDAL DE VENTILACIÓN.....	16
1.4.5. CAPACIDAD MÁXIMA DE OCUPANTES.....	17
1.4.6. ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA.....	17
1.5. BASES DE DISEÑO.....	18
1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	18
1.5.1.1. USO DEL EDIFICIO.....	18
1.5.1.2. OCUPACIÓN MÁXIMA.....	18
1.5.1.3. NÚMERO DE PLANTAS Y USOS.....	18
1.5.1.4. SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTAS.....	19
1.5.1.5. ORIENTACIÓN.....	19
1.5.1.6. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS.....	19
1.5.2. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN.....	24
1.5.3. CONDICIONES EXTERIORES.....	24

1.5.3.1. LATITUD Y LONGITUD	24
1.5.3.2. ALTITUD	25
1.5.3.3. TEMPERATURAS	25
1.5.3.4. NIVEL PERCENTIL.....	25
1.5.3.5. OSCILACIONES MÁXIMAS	25
1.5.3.6. COEFICIENTES EMPLEADOS POR ORIENTACIONES	26
1.5.3.7. INTENSIDAD Y DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES.....	26
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	26
1.6.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.....	26
1.6.1.1. ZONA PREPARACIÓN	26
1.6.1.2. ZONA SUBASTA.....	27
1.6.1.3. CINTA DE SUBASTA	28
1.6.2. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INSTALACIÓN	28
1.6.2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD E HIGIENE	28
1.6.2.2. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	32
1.6.3. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN	39
1.6.3.1. EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA	39
1.6.3.2. SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE	44
1.6.3.3. SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO Y SU FUNCIONAMIENTO.....	46
1.6.3.4. SISTEMAS DE DIFUSIÓN DE AIRE	48
1.6.4. SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGÍA	50
1.6.4.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE	50
1.6.4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	51
1.6.4.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE REFRIGERANTE.....	51
1.7. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	52
1.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA	53
1.9. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	53
1.10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS DEL VIGENTE CTE.....	54

1.11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	54
1.11.1. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN.....	54
1.11.2. CUADRO SECUNDARIO DE CALEFACCIÓN – CLIMATIZACIÓN.....	55
1.11.3. CUADRO DE MANIOBRAS	55
1.11.4. PROTECCIONES FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS.....	55
1.11.5. PROTECCIONES CONTRA SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRUITOS	55
1.11.6. RELACIÓN DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA.....	56



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1. Emplazamiento del edificio	14
Ilustración 1.2. Índice de calidad del aire exterior.....	29
Ilustración 1.3. Características de la enfriadora.....	40
Ilustración 1.4. Características unidad condensadora. Zona Subasta. Sistema Principal	41
Ilustración 1.5. Características unidad condensadora. Zona Preparación.....	42
Ilustración 1.6. Características unidad condensadora. Zona Subasta. Sistema Auxiliar	42
Ilustración 1.7. Características unidad evaporadora. Zona Subasta Principal y Preparación ..	43
Ilustración 1.8. Características unidad evaporadora. Zona Subasta. Sistema Auxiliar.....	44
Ilustración 1.9. Características del recuperador de calor	45
Ilustración 1.10. Características de los filtros del recuperador	46
Ilustración 1.11. Bases antivibratorias	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Potencia para recinto.....	14
Tabla 1.2. Potencia para producto.....	14
Tabla 1.3. Potencia eléctrica requerida por los equipos.....	15
Tabla 1.4. Superficies y volúmenes por planta	19
Tabla 1.5. Descripción de materiales de los elementos constructivos.....	24
Tabla 1.6. Temperaturas mensuales de diseño.....	25
Tabla 1.7. Condiciones térmicas de diseño.....	29
Tabla 1.8. Clases de filtración según RITE	30
Tabla 1.9. Espesores mínimos de aislamiento de tuberías según RITE.....	34
Tabla 1.10. Potencia específica de ventiladores según RITE	36
Tabla 1.11. Control de las condiciones termohigrométricas según RITE	47

1. MEMORIA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.1.1. ANTECEDENTES

La Lonja, sita en el muelle de Santa Pola, Alicante, consta de un volumen principal donde se distribuye la recepción, la sala de subastas de pescado con doble altura, la sala de preparación de pedidos y las oficinas situadas en planta alta con funcionamiento autónomo. Junto a éste, se anexan otros volúmenes donde se localizan el depósito de agua, fábrica de hielo, la escalera de acceso al público, etc.

Como consecuencia, se trata de un edificio con diversos accesos independientes: a las oficinas, sala de subasta, entrada de mercancía, etc.

Un aspecto que resaltar del interior del mismo es el espacio diáfano que unifica la sala de subastas, en adelante ZONA SUBASTAS, con la sala de preparación de pedidos, en adelante ZONA PREPARACIÓN, combinando alturas de 3 y 9 metros. Estos espacios caracterizan a La Lonja como un “lugar de transacciones e intercambio” y en ellos se desarrolla la actividad principal del edificio.

Esta actividad, consistente en la subasta de pescado fresco y marisco, permite clasificar la zona de subastas como uso de pública concurrencia.

La altura de esta sala combinada con el sistema de climatización inicial, que se basaba en la difusión de corto alcance, generaba importantes problemas de estratificación térmica que afectaban también a la zona de preparación. Además de que no contemplaba sistema alguno de ventilación y/o renovación de aire.

1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la definición y descripción de un sistema de climatización orientado a cubrir la demanda térmica de refrigeración de ZONA SUBASTA y ZONA PREPARACIÓN, evitando la estratificación térmica e implantando un sistema de ventilación y renovación de aire. Siempre respetando el confort de las personas, según las indicaciones del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas, RITE en adelante, y asegurando unas condiciones ambientes que permitan mantener el buen estado del producto subastado.

El contenido de este proyecto está dentro de los márgenes de aplicación establecidos por la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS

1.2.1. TITULAR

El propietario del edificio, como se ha comentado anteriormente, es la Cofradía de Pescadores de Santa Pola. No obstante, los datos identificativos del titular, así como los del director de obra y la empresa instaladora autorizada, no son necesarios para el correcto desarrollo del presente proyecto.

1.2.2. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente proyecto es M^a del Mar Francés Rico, estudiante del grado de Ingeniería Mecánica de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

1.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

La realización de las instalaciones descritas en este proyecto debe acogerse a la legislación vigente, siendo las siguientes de efecto directo:

- ✓ Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- ✓ Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como todas sus correcciones de errores posteriores.
- ✓ Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como todas sus correcciones de errores posteriores.
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS

3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas" y SI "Seguridad en caso de incendio". Así como todas sus posteriores modificaciones.

- ✓ Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Así como todas sus posteriores modificaciones.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Así como todas sus posteriores modificaciones.
- ✓ Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- ✓ Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
- ✓ Decreto 173/2000 de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis. Publicado en DOGV núm. 3893 de 07.12.2000.
- ✓ Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las Consellerías de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis. Publicado en DOGV núm. 3948 de 27.02.2001.

1.4. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

1.4.1. EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto del proyecto se emplaza en el muelle de la ciudad de Santa Pola, con dirección en Carrer del Moll, 35, y código postal 03130. Este municipio de la Comunidad Valenciana está situado en la costa de la provincia de Alicante, en la comarca del Baix Vinalopó, y cuenta con un total de 34.148 habitantes a fecha de 2021.



Ilustración 1.1. Emplazamiento del edificio

La ubicación concreta de la Lonja dentro de la zona portuaria se indica en el documento de planos de este proyecto.

1.4.2. POTENCIA TÉRMICA

Tal y como se justifica a lo largo del desarrollo del presente proyecto, la potencia térmica nominal de los generadores de frío con la que se cubren las necesidades del recinto es la siguiente:

USO	Kw
Frío	128,8
Calor	-

Tabla 1.1. Potencia para recinto

Mientras que, para el mantenimiento de las condiciones térmicas del producto subastado, se considera un generador de frío con la siguiente potencia térmica nominal:

USO	kW
Frío	29,8
Calor	-

Tabla 1.2. Potencia para producto

1.4.3. POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA

Los equipos de climatización y ventilación proyectados absorben la potencia eléctrica indicada en la siguiente tabla:

EQUIPO	UBICACIÓN	UDS.	P _{unitaria}	P _{total}	SUMINISTRO
Enfriadora MITSUBISHI Electric i-Bx-030T	Cubierta del edificio	1	10 kW	10 kW	400/3+N/50
Ud. Exterior MITSUBISHI Heavy Industries FDC280KXZPE1		1	7,87 kW	7,87 kW	III - 380/415 V. 50Hz
Ud. Exterior MITSUBISHI Heavy Industries FDC560KXZE1		1	16,62 kW	16,62 kW	III - 380/415 V. 50Hz
Ud. Interior MITSUBISHI Heavy Industries FDU280KXZE1		3	1,2 kW	3,6 kW	I - 220 V. 50 Hz
Ud. Exterior MITSUBISHI Heavy Industries FDC450KXZRE1		1	16,45 kW	16,45 kW	III - 380/415 V. 50Hz
Ud. Interior MITSUBISHI Heavy Industries FDU224KXZE1		2	1,2 kW	2,4 kW	I - 220 V. 50 Hz
Recuperador de calor MITSUBISHI de alta eficiencia HRC 4000		1	2 kW	2 kW	400-3+N-50/60
Electrobomba multicelular BOMBAS HASA 3HM07ST		2	0,84 kW	1,68 kW	III - 230/400 V.
TOTAL					60,62 kW

Tabla 1.3. Potencia eléctrica requerida por los equipos

1.4.4. CAUDAL DE VENTILACIÓN¹

El caudal necesario para la ventilación del espacio a climatizar se ha obtenido aplicando el método indirecto por persona, según IT.1.1.4.2.3, apartado A, del vigente RITE. Es decir, que se ha tenido en cuenta la ocupación máxima del recinto.

Entendido el espacio como un foco de baja producción de contaminantes y donde las personas tienen una actividad metabólica de alrededor de 1,2 met, es de aplicación la tabla 1.4.2.1 del apartado A del RITE, comentado anteriormente. De forma que, debiéndose alcanzar una categoría de calidad de aire IDA 3 (calidad media), se requiere un caudal de aire exterior de 8 dm³/persona.

Dicho lo cual, para conseguir una ventilación adecuada y dentro de los límites establecidos por el RITE, se considera suficiente el caudal indicado a continuación:

- Caudal de ventilación forzado: 3.380 m³/h

Habiéndose calculado según indica el mismo y justificado en el documento de Cálculos.

No obstante, tratándose de un espacio tanto de trabajo como de público, el sistema se ha proyectado para que asegure una concentración óptima de dióxido de carbono (CO₂) en el ambiente. Es decir, como máximo se alcanzarán 800 partes por millón de CO₂ por encima de la concentración en el aire exterior, según se indica en la tabla 1.4.2.3. del apartado C del RITE. Esto se controlará mediante sondas que detectarán en todo momento la concentración de CO₂ del interior del recinto, según se describe a lo largo del presente proyecto.

Teniendo un caudal de ventilación superior a 0,28 m³/s en zonas ocupadas, como es el caso, es de aplicación la condición del RITE de instalar un sistema de recuperación de calor.

La actividad desarrollada dentro del recinto y los cerramientos del edificio, conllevan la existencia de un caudal de ventilación no controlado por infiltraciones (y sus consiguientes exfiltraciones) que se estima en 0,15 renovaciones/h del volumen del recinto, como se describe en el documento de Cálculos.

¹ Ver apartado 2.1.5. del documento de Cálculos

1.4.5. CAPACIDAD MÁXIMA DE OCUPANTES

La capacidad máxima del recinto condiciona el cálculo de cargas térmicas y el caudal de ventilación necesario para cumplir con la concentración de CO₂ máxima permitida.

Para su determinación en la ZONA SUBASTA, se ha tenido en cuenta el total de asientos disponibles y que representan un aforo del 100%, no estando permitida la asistencia permaneciendo de pie en ninguna planta. De esta forma, la ocupación máxima en esta zona asciende a 133 personas.

Por otra parte, en ZONA PREPARACIÓN se tendrían un máximo de 4 personas trabajando a la vez. Esto incrementa la capacidad máxima del recinto hasta un total de 137 personas, en horario de uso del mismo.

Esta ocupación se ha determinado a efectos de la instalación de climatización y confort de los usuarios, por lo que no es aplicable a normativas ajenas al presente proyecto.

1.4.6. ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA

La actividad principal desarrollada en el edificio de la Lonja, en especial en el espacio a climatizar, es la subasta de pescado fresco/congelado y marisco, y la posterior preparación de los pedidos de los compradores.

Esta actividad tiene lugar de lunes a viernes (salvo festivos nacionales) entre las 16:00h y 20:00h. Por lo que, para el diseño de la instalación, se han obviado las condiciones climáticas sucedidas fuera de este intervalo de tiempo y las actividades derivadas de la principal que no atañen a este proyecto.

1.5. BASES DE DISEÑO

1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.5.1.1. USO DEL EDIFICIO

El edificio abarca una de las actividades derivadas de la industria de la pesca: la subasta directa de pescado y marisco tras su captura. El espacio objeto del proyecto comprende esta subasta y la preparación del producto para su expedición.

1.5.1.2. OCUPACIÓN MÁXIMA

La ZONA SUBASTA y la ZONA PREPARACIÓN conforman un espacio diáfano, por lo que la ocupación máxima considerada es el cómputo total de ambas, suponiendo un total de 137 personas².

Cabe destacar que esta ocupación se ha considerado en términos de climatización y únicamente refleja las condiciones de salas objeto del presente proyecto, es decir, no se ha tenido en cuenta la ocupación del resto del edificio.

1.5.1.3. NÚMERO DE PLANTAS Y USOS

El edificio está conformado por dos plantas, en términos generales. Si bien, el conjunto del mismo combina espacios con diferentes cotas y alturas libres, las cuales forman parte del recinto objeto del presente proyecto.

En el caso de ZONA SUBASTA, tenemos un espacio con una altura libre de 9,5 metros, en el cual coexisten los siguientes espacios: una planta baja, donde se encuentran las gradas, los accesos y donde tiene lugar la subasta del producto; y una doble altura a 3,5 metros, a través de la cual se puede acceder tanto a la cubierta como a las oficinas.

Por su parte, la ZONA PREPARACIÓN cuenta con una única altura libre de 3 metros, en planta baja, donde se prepara la expedición de los pedidos. Ésta linda con la ZONA SUBASTA sin

² Ver apartado 1.4.5. de la Memoria

ningún cerramiento entre ambos, de manera que se crea un espacio diáfano con actividades diferenciadas.

1.5.1.4. SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTAS

Como se comenta en el punto 1.5.1.3. del proyecto, la Lonja es una combinación de varios volúmenes, distribuidos de una forma peculiar. A continuación, se indican únicamente los datos referentes al espacio objeto a climatizar:

ZONA	SUP. ÚTIL	ALTURA LIBRE	VOLUMEN
SUBASTA	435,89 m ²	9,5 m	2.906,91 m ³
PREPARACIÓN	242,23 m ²	3,5 m	918,20 m ³
TOTALES	678,12 m²		3.825,11 m³

Tabla 1.4. Superficies y volúmenes por planta

1.5.1.5. ORIENTACIÓN

Los huecos y ventanales principales tienen orientación sureste y noroeste. No obstante, se contemplan todas las orientaciones, ya que no existen edificios colindantes a la Lonja debido a su emplazamiento.

1.5.1.6. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS

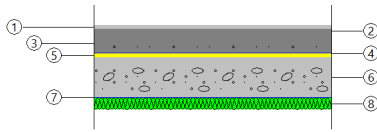
Los cerramientos del espacio a climatizar son los descritos a continuación:

1.5.1.6.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

- Soleras

Solera	Superficie total 522.46 m ²
---------------	--

Listado de capas:



1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5 cm
4 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
5 - EPS - Grafípol Termoimpact - Valero	1 cm
6 - Hormigón armado d > 2500	10 cm
7 - Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1 cm
8 - EPS - Donpol Verde Hidrófobo - Valero	3 cm
Espesor total:	21.2 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.31 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 9.6$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 593.04 m²

Perímetro del forjado, P: 123.23 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.41 m²·K/W

Sin aislamiento perimetral

Tipo de terreno: Arena densa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 365.17 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 260.92 kg/m²

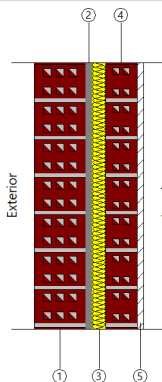
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.7(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 79.4 dB

1.5.1.6.2. FACHADAS

- Parte ciega de las fachadas

Fachada Superficie total 672.06 m²



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	3 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7 cm
5 - Enlucido de yeso aislante 600 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	24.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.84 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 211.73 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 199.28 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 46.4(-1; -5) dB

- Huecos en fachada

Ventana

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.50 W/(m²·K)
 Factor solar, g : 0.80
 Aislamiento acústico, R_w (C;C_{tr}): 27 (-1;-1) dB

Dimensiones: 261.8 x 255 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 155.7 x 300 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 156.1 x 300 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 2825.2 x 550 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 1558.2 x 200 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	24 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 75.1 x 550 cm (ancho x altura) nº uds: 1

Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.80	
	F_H	0.80	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	25 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F : Factor solar del hueco

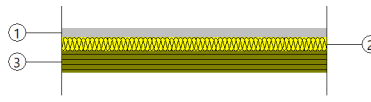
F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.5.1.6.3. CUBIERTAS

- Parte maciza de las azoteas

Tejado Superficie total 350.02 m²

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Aluminio aleaciones 2 cm</p> <p>2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 3 cm</p> <p>3 - Madera (densidad 450) 5 cm</p> <p>Espesor total: 10 cm</p>
---	--

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.73 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.77 W/(m²·K)

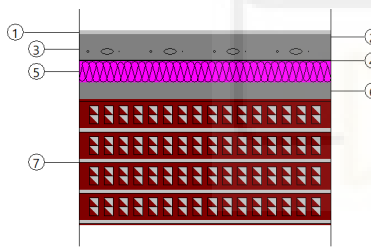
Protección frente al ruido

Masa superficial: 79.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 56.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.0(-1; -1) dB

Azotea Superficie total 211.01 m²

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Gres calcáreo 2000 < d < 2700 1 cm</p> <p>2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 1 cm</p> <p>3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 5 cm</p> <p>4 - Betún fieltro o lámina 0.4 cm</p> <p>5 - EPS-Donpol Verde Hidrófobo [0,032 [W/mK]] Valero 5 cm</p> <p>6 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] 4 cm</p> <p>7 - FU Entrevigado cerámico - Canto 300 mm 30 cm</p> <p>Espesor total: 46.4 cm</p>
---	--

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.42 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.44 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 518.40 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.6(-1; -7) dB

- Huecos en cubierta

Hueco de lucernario

Características	Transmitancia térmica, U_g : 1.50 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.70
	Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: 27 (-1; -1) dB

Superficie: 20.35 m²			n° uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.50	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.70	
	F_H	0.70	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	27 (-1;-1)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

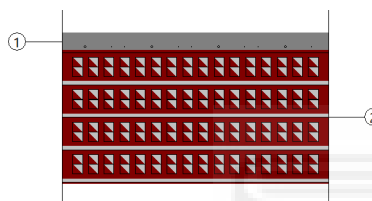
F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

1.5.1.6.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- Compartimentación interior horizontal

Entresuelo perimetral Superficie total 160.24 m²

	Listado de capas:	
	1 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4 cm
	2 - FU Entrevigado cerámico - Canto 300 mm	30 cm
	Espesor total:	34 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.53 W/(m²·K)

U_c calefacción: 1.26 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 373.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.4(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.0 dB

1.5.1.6.5. MATERIALES

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	11.5	1020	0.583	0.1973	1000	10
Aluminio aleaciones de	2	2800	160	0.0001	880	1000000
Betún fieltro o lámina	0.4	1100	0.23	0.0174	1000	50000
Enlucido de yeso aislante 600 < d < 900	1.5	750	0.3	0.05	1000	6
EPS - Donpol Verde Hidrófobo - Valero	3	30	0.032	0.9375	1200	1
EPS - Grafípol Termoimpact - Valero	1	18	0.03	0.3333	1200	1
EPS-Donpol Verde Hidrófobo [0,032 [W/mK]] Valero	5	1000	0.032	1.5625	1000	1
FU Entrevigado cerámico - Canto 300 mm	30	1110	0.846	0.3546	1000	1
Gres calcáreo 2000 < d < 2700	1	2350	1.9	0.0053	1000	20
Hormigón armado d > 2500	10	2600	2.5	0.04	1000	80
Madera (densidad 450)	5	450	0.12	0.4167	1600	1
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	4	1000	0.41	0.0976	1000	10

Pág. 23 de 267

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1	1125	0.55	0.0182	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	1125	0.55	0.0273	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.55	0.0909	1000	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5	1350	0.7	0.0714	1000	10
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	3	40	0.04	0.75	1000	1
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	3	40	0.05	0.6	1000	1
Polietileno baja densidad [LDPE]	0.1	920	0.33	0.003	2200	100000
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.469	0.1493	1000	10
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K/W$)		
r	Densidad (kg/m^3)		Cp	Calor específico ($J/(kg \cdot K)$)		
l	Conductividad térmica ($W/(m \cdot K)$)		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (ρ)		

Tabla 1.5. Descripción de materiales de los elementos constructivos

1.5.2. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN

El funcionamiento de la instalación está previsto en el mismo horario de uso que el espacio objeto del presente proyecto, el cual se define en el punto 1.4.6. de esta Memoria.

1.5.3. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores consideradas a efectos de cálculo se corresponden con las indicadas en la base de datos histórica de ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado).

Es de especial interés, considerar el ambiente corrosivo de la costa para la selección de los equipos situados en cubierta, ya que ésta reduce su vida útil y, por ende, su rendimiento.

1.5.3.1. LATITUD Y LONGITUD

Siendo la población de referencia Santa Pola, las coordenadas geográficas de la Lonja son:

LATITUD: 38,19°

LONGITUD: -0,56°

1.5.3.2. ALTITUD

Respecto al nivel del mar, se considera una elevación media de 4 metros.

1.5.3.3. TEMPERATURAS

Las temperaturas contempladas en el diseño de la instalación son las correspondientes al uso en refrigeración, obviándose las de calefacción. En consecuencia, las temperaturas que condicionan el proyecto son las siguientes:

Condiciones de diseño para refrigeración						
Cálculo de cargas de refrigeración por mes	Temperatura seca de diseño (°C)	Temperatura húmeda coincidente (°C)	Oscilación diaria de la temperatura seca (°C)	Oscilación diaria de la temperatura húmeda (°C)	Profundidad óptica del cielo despejado para la irradiación directa	Profundidad óptica del cielo despejado para la irradiación difusa
Enero	23.57	18.04	9.51	6.38	0.311	2.497
Febrero	24.73	18.59	9.84	6.58	0.337	2.446
Marzo	26.37	19.90	10.01	6.33	0.383	2.319
Abril	26.93	20.24	10.13	5.88	0.396	2.308
Mayo	27.69	20.79	9.46	5.26	0.424	2.26
Junio	28.79	21.60	9.42	4.96	0.444	2.228
Julio	29.39	21.60	8.99	5.37	0.451	2.221
Agosto	29.39	21.60	9.06	5.50	0.454	2.218
Septiembre	28.29	21.00	9.06	5.43	0.425	2.303
Octubre	27.19	20.50	9.32	5.48	0.389	2.39
Noviembre	25.27	19.69	9.19	5.87	0.344	2.475
Diciembre	24.13	18.59	9.18	5.96	0.319	2.497

Tabla 1.6. Temperaturas mensuales de diseño

1.5.3.4. NIVEL PERCENTIL

El percentil considerado para las temperaturas anuales es del 99%, mientras que para las temperaturas mensuales es un 98%.

1.5.3.5. OSCILACIONES MÁXIMAS

La oscilación máxima de las temperaturas se ve reflejada en la tabla del punto 1.5.3.3, siendo la oscilación media diaria de 9,8 °C y la media anual de 29 °C.

1.5.3.6. COEFICIENTES EMPLEADOS POR ORIENTACIONES

Los coeficientes de mayoración según la orientación del edificio son de un 20% para el Norte y un 10% para el Este y Oeste.

1.5.3.7. INTENSIDAD Y DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES

El viento predominante alcanza una velocidad de 5,9 m/s en dirección Noreste.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.6.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO

El sistema proyectado se compone de equipos de climatización con tecnología de volumen de refrigerante variable (VRV), y una enfriadora dedicada exclusivamente a favorecer las condiciones del producto que circula por la cinta.

En general, los diferentes equipos se colocarán tanto en falso techo como en cubierta³, de forma que el trazado de conductos transcurre por el interior y el exterior del edificio, según el sistema que conecten, pero siempre sin interrumpir ni dificultar de modo alguno el desarrollo de la actividad a la que se destina el recinto. La situación de los equipos permite la evacuación libre del aire de los generadores térmicos y el recuperador de calor.

El refrigerante usado en todos los equipos será del tipo normalizado R-410A.

Los elementos que componen la instalación estarán conectados eléctricamente con el objetivo de controlar su funcionamiento.

1.6.1.1. ZONA PREPARACIÓN

Para la ZONA PREPARACIÓN se destina una unidad de condensación, junto con una unidad evaporadora que impulsa aire climatizado a través de conductos, que transcurren por la zona alta del recinto, hasta 8 unidades de difusión de tipo multitoberas. Esta última se sitúa al lado del lucernario existente y cuenta con su correspondiente retorno, situándose ambos equipos en cubierta.

³ Ver documento de Planos

1.6.1.2. ZONA SUBASTA

En el caso de la zona de subasta, se ha optado por una solución de microclima, es decir, se plantea la climatización localizada de la zona de gradas, que es donde se concentra toda la ocupación de esta parte del recinto. Con este sistema, se evita climatizar la zona más alta de la sala, que cuenta con 9,5 metros y en la cual no existe ocupación posible. Esto permite limitar la capacidad térmica de los equipos a instalar, evitar la estratificación y favorecer el confort de los usuarios con menor consumo.

Considerado lo comentado en el párrafo anterior, la zona de subasta es atendida por una unidad condensadora, situada en cubierta, y dos unidades de evaporación instaladas en falso techo, que hacen circular por los conductos el aire climatizado hasta el interior de las gradas. Una vez allí, el aire es impulsado a través de 72 unidades de difusión, de tipo contrahuella de placa rectangular, distribuidas en las tres alturas de gradas y a lo largo de las mismas. La distribución tanto de los conductos como de las unidades se indican en el documento de planos. En el caso del retorno, el aire a climatizar se tomará del local mediante 8 rejillas a cota de cubierta, es decir, por la parte superior de las gradas.

Además, la zona de subasta cuenta con un sistema de apoyo (auxiliar) para compensar las cargas térmicas que se puedan alcanzar en los días máxima necesidad, estando desconectado el resto de los días. Este sistema se compone de dos unidades condensadoras, una unidad evaporadora y 6 unidades de difusión de tipo toberas de largo alcance, que impulsará el aire climatizado desde la cota de cubierta, donde se situarán todos los equipos y conductos.

En consonancia con la exigencia del RITE, se propone un sistema de ventilación forzada con recuperación de calor en sala zona de subasta, colocado en falso techo. Este contará con un retorno en la zona superior de las cintas, por medio de una rejilla, y una impulsión sobre la misma red de conductos de las unidades evaporadoras del sistema principal. De esta forma, se precisará de circulación hasta dichas unidades y a cota de cubierta para la extracción e impulsión del aire.

En vista de que el sistema auxiliar únicamente podrá entrar en funcionamiento cuando lo esté el sistema principal, se asegura la existencia de ventilación con recuperación de calor en todo momento.

1.6.1.3. CINTA DE SUBASTA

Es de especial interés mantener el producto subastado en condiciones óptimas, por lo que se proyecta un sistema de difusión térmica mediante tubo aleteado, el cual circula por debajo de las cintas⁴, y se alimenta con agua fría procedente de una enfriadora que se situará en cubierta.

1.6.2. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INSTALACIÓN

1.6.2.1. EXIGENCIA DE CALIDAD E HIGIENE

1.6.2.1.1. CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

La instalación se basa en diferentes sistemas de climatización: difusión por mezcla, para el caso de la ZONA PREPARACIÓN y sistema de apoyo para ZONA SUBASTA; y difusión por desplazamiento para la zona de las gradas⁵.

En el caso de difusión por desplazamiento se considera una intensidad de turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire por debajo del 10% desde las unidades interiores de expansión directa. Además, la velocidad del aire en la impulsión quedará limitada para la temperatura seca de diseño más desfavorable (verano):

$$v = \frac{t}{100} - 0,1 = \frac{24}{100} - 0,1 = 0,14 \text{ m/s}$$

De la misma forma, la difusión por mezcla admitirá una intensidad de turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%, con una velocidad del aire límite en la impulsión de:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{24}{100} - 0,07 = 0,17 \text{ m/s}$$

Atendiendo a las necesidades de refrigeración del recinto, ya que el periodo de funcionamiento previsto para la instalación es en verano, junto con el confort de los usuarios, se debe dar cumpliendo al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE). Éste establece que la

⁴ Ver documento de Planos

⁵ Ver apartado 2.1.4. del documento de Cálculos

temperatura operativa para verano debe estar comprendida entre los 23 y 25°C, con una humedad relativa entre el 45 y el 60%.

Por otra parte, la actividad desarrollada en el espacio objeto del proyecto exige unas condiciones de temperatura que permitan conservar el pescado y marisco fresco/congelado en buenas condiciones para su venta y consumo, manteniendo la cadena de frío. Por lo tanto, las condiciones térmicas de diseño para el recinto son las siguientes⁶:

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA	HUMEDAD RELATIVA
VERANO	16 °C	50 %
INVIERNO	NO OPERATIVO	

Tabla 1.7. Condiciones térmicas de diseño

Debido a la modulación de los equipos, esta temperatura de diseño puede aumentar en un grado, alcanzando un valor de 17°C. No obstante, y pese a esta variación, son condiciones aptas para el bienestar de los asistentes y la conservación del género subastado.

1.6.2.1.2. CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR

En Santa Pola se tiene una calidad de aire entre BUENA y MUY BUENA, según los datos obtenidos del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus (CAMS, por sus siglas en inglés), que en fecha de redacción del proyecto se indica un índice de calidad de aire en Santa Pola de:



Ilustración 1.2. Índice de calidad del aire exterior

⁶ Ver apartado 2.1.1. y 2.1.2. del documento de Cálculos

Por lo que, en el vigente RITE, la calidad de aire exterior (ODA) de la población objeto se clasifica como:

- **ODA 1** Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo, polen).

1.6.2.1.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

La calidad de aire interior (IDA) de la lonja se clasifica, según vigente RITE, como:

- **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.

Ésta tiene relación con el caudal mínimo de aire exterior de ventilación considerado en el método de cálculo indirecto por persona, de forma que, para mantener una calidad de aire interior IDA 3, se debe cumplir:

- Caudal de aire exterior para IDA 3: 8 dm³/s por persona

Cabe destacar que este método de cálculo se ha empleado para determinar las necesidades del recinto, pero la instalación se ha proyectado siguiendo el método directo por concentración de CO₂, según se indica en apartados anteriores.

1.6.2.1.4. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR

El tipo de filtración se ha determinado según se indica en la tabla 1.4.2.5 del vigente RITE. Para ello, se han tenido en cuenta las calidades de aire tanto exterior como interior:

Tabla 1.4.2.5 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

Tabla 1.8. Clases de filtración según RITE

Por consiguiente, se instalarán filtros tipo F7 en los equipos de ventilación con recuperación de calor, junto a unos prefiltros para evitar que entre suciedad o polvo a los componentes de

las unides de tratamiento de aire y ventilación. De esta forma, se ampliará la vida útil de los equipos y las necesidades de mantenimiento serán menores.

1.6.2.1.5. AIRE DE EXTRACCIÓN

El aire de extracción del recinto se categoriza, según vigente RITE, como:

- **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.

Esta clasificación es aplicable a oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos. Mientras que se excluyen los locales donde se permite fumar.

Debido a la actividad a la que se destina la Lonja, se incluye el recinto en AE 1. Esto implica que el aire puede ser retornado a los locales y que el caudal mínimo de extracción será de 2 m³/s por m² de superficie climatizada, condición que se cumple con creces gracias al caudal proyectado por ocupación en la instalación.

1.6.2.1.6. EXIGENCIA DE HIGIENE

Los conductos de aire de la instalación tendrán aperturas para facilitar las labores de limpieza, según se indica en la norma UNE-ENV-12097.

Además, los elementos instalados en el interior de estos conductos deberán ser desmontables y accesibles para su mantenimiento.

Los sistemas de la instalación proyectada están contemplados en la regulación vigente en materia de prevención y control de Legionela.

1.6.2.1.7. EXIGENCIA ACÚSTICA

Si bien es cierto que no existen edificios colindantes o contiguos a la Lonja, edificio objeto del proyecto, se deben minimizar los ruidos y vibraciones que pueden afectar al bienestar y confort de las personas que se encuentren en los locales del edificio.

Para ello, se aislarán los elementos estructurales del edificio, de los equipos propiamente dichos, mediante la utilización de los medios indicados en la norma UNE 100153. Esto permitirá mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable y, junto la instalación de los equipos según indicaciones del fabricante, se asegura el cumplimiento del CTE y las ordenanzas del Exmo. Ayto. de Santa Pola.

1.6.2.2. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.6.2.2.1. CONDICIONES GENERALES.

El diseño y dimensionado de la instalación contempla la eficiencia energética en todo momento, mediante la aplicación del “procedimiento simplificado”. Este proceso de verificación consiste en la aplicación de soluciones orientadas a limitar indirectamente el consumo energético y cumplir con las condiciones y valores límites del vigente RITE, aplicables a cada sistema o subsistema diseñado.

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

1.6.2.2.2. EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

El sistema se proyecta con equipos con tecnología de volumen de refrigerante variable, a excepción de la enfriadora utilizada para refrigerar la cinta del producto.

Estos equipos son de expansión directa y, tanto en la evaporación como la condensación, utilizan el aire como fluido caloportador. Cada unidad compresora gobernará entre 1 y 2 unidades interiores.

Todos los equipos incorporan etiquetas energéticas con su correspondiente COP/SCOP y EER/SEER, correspondientes a la normativa europea en vigor, y el fabricante facilita tablas detalladas de su funcionamiento a distintas temperaturas.

La potencia de los equipos seleccionados se ajusta a las necesidades térmicas del recinto objeto, dentro de los valores comerciales disponibles. Además, los rendimientos estacionales cumplen con las exigencias normativas comunitarias vigentes.

Las unidades exteriores enfriadas por aire se dimensionan para una temperatura seca exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3°C. Estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.

Debido a que todas las unidades autónomas previstas son reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente -2°C.

1.6.2.2.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE Y TUBERÍAS

La red de conductos del presente proyecto parte de las unidades evaporadoras situadas en cubierta del edificio, hasta cada una de las unidades del sistema de difusión, además del recuperador de calor. Todos ellos transcurren por la cubierta a la intemperie, a excepción de los tramos finales de la impulsión de ZONA PREPARACIÓN y del sistema principal de ZONA SUBASTA que se instalan en el interior del recinto.

La admisión y salida de aire serán conducidas por las unidades evaporadoras e intercambiarán calor por medio del equipo de ventilación y recuperación de calor, al que ambas estarán conectadas.

Por otra parte, se tiene una red de conductos que conecta el retorno del recinto con la impulsión de las unidades evaporadoras.

El montaje, construcción y material de los conductos se ajustará a la normativa ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso con los mínimos establecidos por la ITE.04.4.

Aislamiento térmico de tuberías

Las tuberías caloportadoras de la enfriadora se aislarán en los recorridos intermedios entre el equipo y el tubo aleteado, en especial en los tramos instalados en la cubierta del edificio, a la intemperie.

Según se indica en la tabla IT 1.2.4.2.3. del vigente RITE, los tramos de tubería que discurren por el interior del edificio con un diámetro exterior inferior a 35 mm y una temperatura mínima del fluido entre 0 y 10°C, contarán con un aislamiento mínimo de 25 mm. No obstante, el espesor mínimo de los tramos que discurren por cubierta con estas mismas condiciones, se indica en la tabla IT 1.2.4.2.4. y es de 45 mm.

Teniendo en cuenta que el sistema proyectado implica una circulación de agua continua, se deben aumentar en 5 mm los espesores mínimos indicados en la tabla, lo que supone un aislamiento mínimo final de 30 mm para los tramos interiores y 50 mm para los tramos de cubierta.

El tramo aleteado que circula por debajo de la cinta no contará con aislamiento, de forma que se permita el intercambio térmico. El material que compone estos tubos está preparado para las condensaciones, las cuales serán recogidas por los desagües situados bajo de la cinta, en el suelo.

Por otra parte, las tuberías de fluido caloportador de los equipos autónomos tendrán un aislamiento mínimo según se indica en la siguiente tabla del vigente RITE:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Tabla 1.9. Espesores mínimos de aislamiento de tuberías según RITE

Para aquellos tramos de tubería que superen los 25 metros se incrementará el aislamiento, al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento mínimo de 5 mm.

Los aislamientos mencionados serán de material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/m.°K y adaptarse a la norma UNE 100171. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.

Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos que conforman la red de impulsión de aire se instalarán con un aislamiento térmico que permita una pérdida máxima del 4% de la potencia que transportan y sin generar condensaciones.

En el caso de los conductos de retorno a unidades interiores y al recuperador de calor, se aislarán aquellos que están instalados a la intemperie, de forma que no se produzcan condensaciones.

Los conductos de tomas de aire exterior y su evacuación, que se corresponden con la salida y entrada del recuperador de calor y su conexión con las unidades interiores, tendrán un aislamiento tal que evite la formación de condensaciones.

Además, todos los conductos instalados en cubierta y a la intemperie se protegerán suficientemente del ambiente marino, dando especial importancia a la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Estanqueidad de redes de conductos

El cumplimiento de la estanqueidad de los conductos se asegura mediante la aplicación del método simplificado en el apartado IT 1.2.4.2.3 del vigente RITE. Esto implica que los conductos proyectados tendrán una estanqueidad mínima de clase B, la cual se corresponde con un valor de $c = 0,009$.

Este valor se comprobará mediante ensayos, en función de la presión estática de diseño.

Caída de presión de los componentes

Para los elementos que componen la instalación proyectada, el vigente RITE establece las siguientes caídas de presión máximas admisibles:

- Atenuadores acústicos: 60 Pa
- Unidades terminales de aire: 40 Pa
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa

En aquellos componentes en los que la caída de presión sea función de las prestaciones de los mismos, ésta vendrá definida por el fabricante.

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La instalación proyectada se compone de equipos con volumen de refrigerante variable, así como de un circuito de circulación de agua propio de la enfriadora, y para los que el fabricante ha seleccionado los equipos de propulsión para un rendimiento estacional máximo.

En cuanto al transporte de aire como fluido caloportador, se establecen límites de potencia específica (cociente entre potencia de ventilación y caudal en m³/s) de SFP1-SFP2 para sistemas de ventilación y extracción, y de SFP3-SFP4 para sistemas de climatización. Según vigente RITE esto es:

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores	
Categoría	Potencia específica W/(m ³ /s)
SFP 1	$W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$W_{esp} > 2.000$

Tabla 1.10. Potencia específica de ventiladores según RITE

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los rendimientos mínimos de los motores eléctricos serán los establecidos en el Reglamento (CE) n.º 640/2009 de la Comisión, de 22 de julio de 2009, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos.

La eficiencia deberá ser medida de acuerdo con la norma UNE-EN 60034-2.

8.2.2.4. CONTROL DE LAS INSTALACIONES

El recinto cuenta con tres zonas climatizadas independientes entre sí, si se tiene en cuenta la cinta de subasta como una zona más, siendo ZONA SUBASTA, ZONA PREPARACIÓN y CINTA SUBASTA, y se controlarán de forma independiente.

Los sistemas VRV, tendrán un control modulante tipo inverter, mediante termostatos que se instalarán en los conductos de retorno de los sistemas y se gestionarán desde un sistema central. Mientras que, en el caso de la cinta, se instalará un sensor de temperatura cercano al tubo.

Además, se instalarán contadores de energía consumida para controlar y monitorizar el consumo de los equipos.

Eficiencia termo-higrométrica

Todos los equipos autónomos proyectados se catalogan, según tabla IT 2.4.3.1. del vigente RITE, como THM-C 3, ya que su diseño está preparado para proporcionar ventilación, y refrigeración, sin capacidad de humidificación y con capacidad de deshumidificación afectado por el sistema, pero no controlado por el local⁷.

Las instalaciones del presente proyecto sólo funcionarán en refrigeración.

Control de la calidad del aire interior

El sistema de ventilación forzada de aire, con uso de recuperador de calor, se controlará atendiendo a un horario establecido (el de la actividad de subasta según se especifica en apartados anteriores), y un sensor de concentración de CO₂ que se instalará en el retorno de aire al equipo.

Teniendo en cuenta esto, el vigente RITE cataloga este tipo de control como IDA-C3, por el funcionamiento de acuerdo con un determinado horario, e IDA-C6, por los sensores de CO₂.

1.6.2.2.5. EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Enfriamiento gratuito por aire exterior

El principio de funcionamiento del recuperador de calor proyectado es enfriamiento gratuito por aire exterior.

Recuperación de calor del aire de extracción

⁷ Ver apartado 1.6.3.3 de la Memoria

El caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos es superior a $0,28 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo que, dando cumplimiento al vigente RITE, se instalará un sistema de recuperación de calor.

El recuperador de calor que atenderá esta función tendrá una eficiencia mínima del 40% y una pérdida de presión máxima de 100 Pa, según el caudal de recuperación forzado indicado en el apartado 1.4.4. de esta Memoria y las horas anuales de funcionamiento, que con el horario especificado en el apartado 1.4.6 son inferiores a 2.000 horas.

Por otro lado, el Reglamento 125/2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a unidades de ventilación, establece parámetros de funcionamiento del recuperador de calor que, a efectos de eficiencia energética, establecen una eficiencia térmica⁸ no inferior a al 73% para unidades de ventilación no residenciales.

Por consiguiente, se seleccionan equipos que cumplen con ambas exigencias.

Esto implica que la eficiencia energética finalmente requerida es muy superior a la indicada en el vigente RITE del 40%, de forma que carece de necesidad instalar sobre el lado del aire expulsado, un aparato de enfriamiento adiabático, puesto que el aumento de la eficiencia del recuperador de calor supera ampliamente los resultados de reducción de emisiones de CO_2 .

Estratificación

Siendo uno de los objetivos de la instalación proyectada, la estratificación del recinto se evita gracias al microclima generado en ZONA SUBASTA, y, por tanto, se combate durante los periodos de demanda térmica negativa, que coincide con el horario de funcionamiento de la instalación previsto.

Zonificación

Aunque el recinto es entendido como dos salas con diferentes actividades, estas conforman un espacio diáfano y, por tanto, no aplica la zonificación a la instalación.

⁸ Entendida como la razón entre la elevación de temperatura del aire impulsado y la bajada de temperatura del aire extraído, ambas con relación a la temperatura exterior, medidas en condiciones de referencia en seco, con flujo másico equilibrado y una diferencia térmica entre el aire interior y exterior de 20 K, sin la ganancia de calor procedente de los motores de los ventiladores y de las fugas internas

1.6.2.2.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES

No se dan las tipologías establecidas en la IT 1.2.4.6. del vigente RITE.

Durante la redacción del presente proyecto, se contempló la posibilidad de instalar unidades exteriores condensadas por agua marina, a raíz de la localización del edificio y el fácil acceso al suministro de la misma, en lugar de plantear un sistema de condensación por aire.

No obstante, no es necesario desarrollar un análisis económico para ser saber que la ejecución de la instalación con un sistema como el planteado es compleja y costosa, en comparación con los beneficios que se obtienen. El mismo uso de agua salada supone un elevado mantenimiento de todo el circuito y los componentes que lo integran.

En adición, pero no menos importante, la legislación de puertos es estricta y obliga al retorno del agua al mar, generando el menor impacto posible sobre la masa de agua. Es decir, sería necesario verter el agua en cantidades dosificadas a lo largo de una tubería de retorno, trazada por bajo del agua y con una longitud específica.

1.6.3. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN

Los elementos integrantes de la instalación de climatización quedan definidos en los apartados siguientes.

1.6.3.1. EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA

Por una parte, el sistema cuenta con una enfriadora de marca **MITSUBISHI Electric**, para producción de agua fría, gama i-Bx-030T con tratamiento especial anticorrosión de Blygold⁹. Este equipo cuenta con un único circuito y un compresor Scroll DC Inverter optimizado para R410A, lo que permite modular la velocidad y proporcionar un alto rendimiento a plena y parcial carga con un menor consumo. **Potencia nominal de 29,8 kW**, con una potencia nominal absorbida de 10 kW. EER 3,01. SEER 4,27. Temperatura de impulsión de 7°C y de retorno de 12°C, para una temperatura exterior de 35°C. Amplio rango operativo de funcionamiento, desde los -10°C hasta los 46°C. Nivel de presión sonora de 76 dB.

⁹ Empresa especializada en tratamientos anticorrosivos para ambientes muy agresivos como son las zonas de costa con un alto nivel de salinidad ambiental u ambiente con calores extremos.

Dimensiones de 1450x550x1700 mm (AxBxH) con un peso en operación de 270 kg. Se contempla la integración de un módulo hidrónico que incluye todos los componentes del circuito de agua (anticongelante, calentador eléctrico en el intercambiador de calor de la placa, respiraderos de aire, interruptor de flujo, filtro de agua, válvulas de seguridad, bombas de agua CE, tanque de expansión). Alimentación 400/3+N/50.

La ficha técnica del fabricante con expresión de rendimiento según la normativa de ecodiseño ErP, y conforme a la EN 14511 y EUROVENT, es la siguiente:

i-BX-Y T		010T	013T	015T	020T	025T	030T	035T
Power supply	V/ph/Hz	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50	400/3+N/50
PERFORMANCE								
COOLING ONLY (GROSS VALUE)								
Cooling capacity	(1) kW	10,70	13,30	15,50	20,60	25,00	29,90	35,10
Total power input	(1) kW	3,640	4,740	5,440	7,200	8,690	10,00	11,84
EER	(1) kW/kW	2,940	2,806	2,849	2,861	2,877	2,980	2,975
ESEER	(1) kW/kW	4,360	4,570	4,140	4,120	4,260	4,150	4,290
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)								
Cooling capacity	(1)(2) kW	10,70	13,30	15,50	20,60	25,00	29,90	35,20
EER	(1)(2) kW/kW	2,950	2,820	2,870	2,880	2,900	3,010	3,010
ESEER	(1)(2) kW/kW	4,420	4,690	4,200	4,200	4,360	4,270	4,390
Cooling energy class		B	C	C	C	B	B	B
ENERGY EFFICIENCY								
SEASONAL EFFICIENCY IN COOLING (Reg. EU 2016/2281)								
Process refrigeration at high temperature								
Prated,c	(7) kW	10,70	13,30	15,50	20,60	25,00	29,90	35,20
SEPR	(7)(9)	5,65	5,61	5,18	5,01	5,56	5,67	6,00
SEASONAL EFFICIENCY IN COOLING (Reg. EU 2015/1095)								
Process refrigeration at medium temperature								
Prated,c	(8) kW	6,630	8,100	9,570	12,70	15,60	18,20	21,60
SEPR	(8)(9)	3,09	2,98	2,67	2,79	2,99	3,30	3,33
EXCHANGERS								
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION								
Water flow	l/s	0,512	0,636	0,741	0,985	1,196	1,425	1,679
Available unit's head	(1) kPa	52,7	51,7	76,7	66,3	60,3	90,0	73,5
REFRIGERANT CIRCUIT								
Compressors nr.	N°	1	1	1	1	1	1	1
No. Circuits	N°	1	1	1	1	1	1	1
Refrigerant charge	kg	3,60	3,65	2,75	4,15	5,75	6,45	6,90
NOISE LEVEL								
Sound Pressure	(3) dB(A)	38	39	43	43	43	44	45
Sound power level in cooling	(4)(5) dB(A)	69	70	74	74	75	76	77
SIZE AND WEIGHT								
A	(6) mm	900	900	900	1450	1450	1450	1700
B	(6) mm	420	420	420	550	550	550	650
H	(6) mm	1240	1240	1390	1200	1700	1700	1700
Operating weight	(6) kg	110	125	135	190	250	270	305

Notes

- Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12°C/7°C; Source (side) heat exchanger air (in) 35°C.
- Values in compliance with EN14511
- Average sound pressure level at 10m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.
- Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614.
- Sound power level in cooling, outdoors.
- Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.
- Seasonal energy efficiency of high temperature process cooling [REGULATION (EU) N. 2016/2281]
- Seasonal Energy Efficiency of Process Cooling at Medium Temperature [REGULATION (EU) N. 2015/1095]
- Seasonal energy efficiency ratio

The units highlighted in this publication contain HFC R410A [GWP₁₀₀ 2088] fluorinated greenhouse gases.
Certified data in EUROVENT

Dimensional drawing

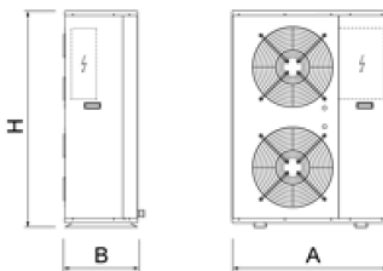


Ilustración 1.3. Características de la enfriadora

Por otra parte, el resto de las tres unidades exteriores autónomas compactas son de marca **MITSUBISHI Heavy Industries**, cada una de ellas correspondiente a uno de los modelos que se exponen en los párrafos siguientes, con tecnología de volumen refrigerante variable (VRV) inverter y tratamiento Blygold contra la corrosión, con certificación EUROVENT.

El modelo **FDC560KXZE1** cuenta con una **potencia nominal de 56 kW** en refrigeración y 63 kW en calefacción, gracias a una potencia nominal absorbida en modo frío de 16,62 kW y de 15,95 kW en modo calor. EER de 3,37. COP de 3,95. SEER de 6,45. SCOP de 4,31. Nivel de presión sonora para refrigeración de 64 dB (A). Temperatura de refrigerante variable. Capacidad mínima conectable del 50%. Presión estática disponible de 50 Pa. Diferencia máxima de altura de hasta 90 metros (consultar). Longitud máxima de tuberías entre unidad interior y exterior de 160 metros. Caudal de aire de 18.600 m³/h. Alimentación trifásica 380/415 V. 50Hz. Diámetro de tuberías (líquido/gas) 1/2; 1 1/8 pulgadas. Líquido refrigerante R410A. Dimensiones de 2.048 x 1.350 x 720 mm (alto x ancho x fondo). Peso de 370 kg.

Modelo			FDC400KXZE1	FDC450KXZE1	FDC475KXZE1	FDC500KXZE1	FDC560KXZE1
Alimentación eléctrica			III - 380-415 V. 50Hz	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.
Capacidad	Frio	kW	40	45	47,5	50	56
	Calor	kW	45	50	53	56	63
Consumo nominal	Frio	kW	10,96	13,98	13,98	13,97	16,62
	Calor	kW	10,69	12,5	13	13,49	15,95
SEER / SCOP ⁽¹⁾			6,66 / 4,24	6,37 / 4,37	6,84 / 4,31	7,29 / 4,58	6,45 / 4,31
EER / COP			3,65 / 4,21	3,22 / 4,0	3,4 / 4,08	3,58 / 4,15	3,37 / 3,95
Nivel sonoro (velocidad baja) ⁽²⁾		dB (A)	60	61	61	61	64
Dimensiones (alto x ancho x fondo)		mm	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720
Peso		Kg	317	317	370	370	370
Caudal de aire estándar		m ³ /h	16.800	16.800	16.800	16.800	18.600
Presión estática		Pa	50	50	50	50	50
Tipo y cantidad de refrigerante		kg	R410A / 11,5	R410A / 11,5	R410A / 11,5	R410A / 11,5	R410A / 11,5
Tubería de refrigerante		Línea de líquido / gas pulgadas	1/2" - 1 1/8"	1/2" - 1 1/8"	1/2" - 1 1/8"	1/2" - 1 1/8"	1/2" - 1 1/8"
Unidades interiores conectadas			1 - 34	1 - 39	1 - 41	1 - 43	1 - 48
Rango de capacidad conectable		kW/%	20,0 - 52,0 / 50 - 130	22,5 - 58,5 / 50 - 130	23,8 - 61,7 / 50 - 130	25,0 - 65,0 / 50 - 130	28,0 - 72,8 / 50 - 130

Ilustración 1.4. Características unidad condensadora. Zona Subasta. Sistema Principal

El modelo **FDC280KXZPE1** cuenta con una **potencia nominal de 28 kW**, tanto en calefacción como en refrigeración, y una potencia nominal absorbida de 7,87 kW en modo frío y 6,47 kW en modo calor. EER de 3,6. COP de 4,3. SEER de 6,68. SCOP de 4,5. Nivel de presión sonora para refrigeración de 60 dB (A). Temperatura de refrigerante variable. Capacidad mínima conectable del 50%. Presión estática disponible de 35 Pa. Diferencia máxima de altura de hasta 90 metros (consultar). Longitud máxima de tuberías entre unidad interior y exterior de 160 metros. Caudal de aire de 8.700 m³/h. Alimentación trifásica 380/415V. 50Hz. Diámetro de tuberías (líquido/gas) 3/8; 7/8; 1 1/8 pulgadas. Líquido

refrigerante R410A. Dimensiones de 1.505 x 970 x 370 mm (alto x ancho x fondo). Peso de 165 kg.

Modelo			FDC224KXZPE1	FDC280KXZPE1
Alimentación eléctrica			III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.
Capacidad	Frío	kW	22,4	28
	Calor	kW	22,4	28
Consumo nominal	Frío	kW	5,6	7,87
	Calor	kW	4,8	6,47
SEER / SCOP ⁽²⁾			6,65 / 4,34	6,68 / 4,5
EER / COP			4,0 / 4,7	3,6 / 4,3
Nivel sonoro (velocidad baja) ⁽³⁾			59	60
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			1.505 x 970 x 370	1.505 x 970 x 370
Peso			165	165
Caudal de aire estándar			7.800	8.700
Presión estática			35	35
Tipo y cantidad de refrigerante (kg)			R410A / 8,9	R410A / 8,9
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas	pulgadas	3/8" - (3/4" o 7/8") ⁽¹⁾	3/8" - (7/8" o 1 1/8") ⁽¹⁾
Unidades interiores conectadas			1 - 8	1 - 8
Rango de capacidad conectable			11,2 - 26,8 / 50 - 120	14,0 - 33,6 / 50 - 120

Ilustración 1.5. Características unidad condensadora. Zona Preparación

El modelo **FDC450KXZRE1** cuenta con una **potencia nominal de 45 kW**, tanto en calefacción como en refrigeración, y una potencia nominal absorbida de 16,45 kW en modo frío y 11,38 kW en modo calor. Con recuperación de calor. EER de 3,11. COP de 3,95. SEER de 6,04. SCOP de 4,34. Nivel de presión sonora para refrigeración de 61 dB (A). Temperatura de refrigerante variable. Capacidad mínima conectable del 50%. Presión estática disponible de 50 Pa. Diferencia máxima de altura de hasta 90 metros (consultar). Longitud máxima de tuberías entre unidad interior y exterior de 160 metros. Caudal de aire de 16.800 m³/h. Alimentación trifásica 380/415 V. 50Hz. Diámetro de tuberías (líquido/gas) 1/2; 1 1/8; 7/8 pulgadas. Líquido refrigerante R410A. Dimensiones de 2.048 x 1.350 x 720 mm (alto x ancho x fondo). Peso de 357 kg.

Modelo			FDC400KXZRE1	FDC450KXZRE1	FDC475KXZRE1	FDC500KXZRE1	FDC560KXZRE1	FDC615KXZRE1	FDC670KXZRE1
Alimentación eléctrica			III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.	III - 380/415 V. 50Hz.
Capacidad	Frío	kW	40	45	47,5	50	56	61,5	67
	Calor	kW	40	45	47,5	50	56	61,5	67
Consumo nominal	Frío	kW	11,55	16,45	14,82	15,19	18,31	21,35	25,51
	Calor	kW	9,76	11,38	11,58	12,18	14,33	16,15	17,47
SEER / SCOP			6,34 / 4,22	6,04 / 4,34	6,6 / 4,28	7,01 / 4,55	6,26 / 4,29	5,79 / 4,35	5,78 / 4,66
EER / COP ⁽¹⁾			3,46 / 4,09	3,11 / 3,95	3,2 / 4,1	3,29 / 4,1	3,05 / 3,9	2,88 / 3,8	2,62 / 3,6
Nivel sonoro (velocidad baja) ⁽²⁾			60	61	61	61	64	65	65
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720	2.048 x 1.350 x 720
Peso			357	357	410	410	410	410	410
Caudal de aire estándar			16.800	16.800	16.800	16.800	18.600	18.600	18.600
Presión estática			50	50	50	50	50	50	50
Tipo y cantidad de refrigerante			R410A/11,5	R410A/11,5	R410A/11,5	R410A/11,5	R410A/11,5	R410A/11,5	R410A/11,5
Tubería de refrigerante	Líquido/gas/descarga	pulgadas	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"	1/2 - 1 1/8 - 7/8"
Unidades interiores conectadas			1 - 53	1 - 60	1 - 50	1 - 53	1 - 59	2 - 65	2 - 71
Rango de capacidad conectable			20,0-80,0 / 5-200	22,5-90,0 / 50-200	23,8-76,0 / 50-160	25,0-80,0 / 50-160	28,0-89,6 / 50-160	30,8-98,4 / 50-160	33,5-107,2 / 50-160

Ilustración 1.6. Características unidad condensadora. Zona Subasta. Sistema Auxiliar

En consonancia con las unidades exteriores comentadas anteriormente, se proyectan un total de 5 unidades interiores de **mitsubishi Heavy Industries** de tipo conductos de alta presión, con retorno por la parte posterior. Se agrupan de tal forma que se destinan 2 a cubrir la climatización principal de ZONA SUBASTA, 2 para la instalación auxiliar de la misma y la restante para refrigerar la ZONA PREPARACIÓN.

Se instalarán tres modelos **FDU280KXZE1** con una **potencia nominal de 28 kW** en refrigeración y 31,5 kW en calefacción, dos de los cuales se gobernarán en conjunto por la unidad condensadora de 56 kW y el restante por la unidad exterior de ZONA PREPARACIÓN. Su potencia sonora es de 45 dB (A). Caudal de aire de 4.320 m³/h. Alimentación monofásica 220 V. 50 Hz. Diámetro de tuberías (líquido/gas) 3/8; 7/8 pulgadas. Dimensiones de 379 x 1.600 x 893 mm (alto x ancho x fondo). Peso de 89 kg. Incluye filtros para unidades interiores.

Modelo			FDU224KXZE1	FDU280KXZE1
Alimentación eléctrica			I - 220 V. 50 Hz.	I - 220 V. 50 Hz.
Capacidad	Frio	kW	22,4	28,0
	Calor	kW	25,0	31,5
Consumo eléctrico total			1.160-1.200 / 1.160-1.200	1.160-1.200 / 1.160-1.200
Consumo eléctrico total		Frio/Calor	W	1.160-1.200 / 1.160-1.200
Nivel sonoro (velocidad baja)			dB (A)	45
Dimensiones (alto x ancho x fondo) ⁽¹⁾			mm	379 x 1.600 x 893
Peso			kg	89
Caudal de aire frío			m ³ /h	4.320
Presión estática			Pa(mm.ca)	200 (20)
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas		pulgadas	3/8" - 7/8"
Filtro aire / Accesorios / Opcionales			Opcional con acceso frontal y lateral o con retorno conducido	

Ilustración 1.7. Características unidad evaporadora. Zona Subasta Principal y Preparación

Por otra parte, los dos modelos **FDU224KXZE1** con una potencia nominal frigorífica de **22,4 kW** y calorífica de 25 kW, se conectarán al generador térmico de 45 kW. Su potencia sonora es de 45 dB (A). Caudal de aire de 4.320 m³/h. Alimentación monofásica 220 V. 50 Hz.

Diámetro de tuberías (líquido/gas) 3/8; 3/4 pulgadas. Dimensiones de 379 x 1.600 x 893 mm (alto x ancho x fondo). Peso de 89 kg. Incluye filtros para unidades interiores.

Modelo			FDU224KXZE1	FDU280KXZE1
Alimentación eléctrica			I - 220 V, 50 Hz.	I - 220 V, 50 Hz.
Capacidad	Frio	kW	22,4	28,0
	Calor	kW	25,0	31,5
Consumo eléctrico total	Frio/Calor		1.160-1.200 / 1.160-1.200	1.160-1.200 / 1.160-1.200
Nivel sonoro (velocidad baja)		dB (A)	45	45
Dimensiones (alto x ancho x fondo) ⁽¹⁾		mm	379 x 1.600 x 893	379 x 1.600 x 893
Peso		kg	89	89
Caudal de aire frio		m ³ /h	4.320	4.320
Presión estática		Pa(mm.ca)	200 (20)	200 (20)
Tubería de refrigerante	Línea de líquido / gas	pulgadas	3/8" - 3/4"	3/8" - 7/8"
Filtro aire / Accesorios / Opcionales			Opcional con acceso frontal y lateral o con retorno conducido	

Ilustración 1.8. Características unidad evaporadora. Zona Subasta. Sistema Auxiliar

1.6.3.2. SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE

Según se justifica en el documento de Cálculos, el sistema de ventilación forzada y recuperación de calor que se identifica a continuación es suficiente para garantizar la calidad del aire interior con el mantenimiento del nivel de CO₂ exigido.

Se selecciona un equipo de ventilación con recuperador de calor, marca MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, modelo HRC 4000 de alta eficiencia, con las siguientes características:

- Conformidad EU 1253-2014
- Eficiencia > 80%
- PLUG&PLAY. Control incluido de serie
- BY-PASS. Incluido de serie
- PRESOSTATOS DE FILTROS. Incluidos de serie
- Ventiladores EC
- Orientación horizontal/vertical
- De tipo interior

Sus características de funcionamiento y dimensionales son las siguientes:

HRC			500	1000	1500	2000	2300	3000	4000
Caudal de aire nominal	Nom	m³/h	450	800	1300	1700	2100	2600	3400
		m³/s	0,13	0,22	0,36	0,47	0,58	0,72	0,94
Presión estática disponible (1)	Nom	Pa	285	175	260	190	210	295	235
		dB(A)	70	68	73	74	77	78	77
Potencia absorbida total	Máx	W	300	340	780	920	1250	1660	1880
			330	340	920	920	1600	2000	2000
Corriente absorbida total	Nom	A	2,5	2,9	5,1	6,0	5,5	3,1	3,3
			Máx	2,8	2,9	6,0	6,0	6,7	3,4
Alimentación eléctrica		V-Ph-Hz	230-1-50/60	230-1-50/60	230-1-50/60	230-1-50/60	230-1-50/60	400-3+N-50/60	400-3+N-50/60
Control del ventilador		-	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc	De 0 a 10 Vdc
Fugas externas de aire		%	max 3,5 % @ - 400 Pa (EN13141-7)						
Fugas internas de aire		%	max 5,5 % @ + 250 Pa (EN13141-7)						
Eficiencia de recuperación (2)		%	87,0	85,9	89,7	89,7	86,4	92,1	92,6
Potencia recuperada (2)		W	4.170	7.320	16.250	16.250	19.740	25.520	33.540
Temperatura de impulsión (2)		°C	17,8	17,5	18,7	18,7	17,7	19,5	19,6

(1) Circuito de aire exterior. Filtración F7. Para una filtración F7 + F8 consultar gráfica de presión disponible y caudal.
(2) Para condiciones exteriores de - 10 °C y 90 % HR y condiciones interiores de 22 °C y 50 % HR

Dimensiones

HRC (Versión Horizontal)		500	1000	1500	2000	2300	3000	4000
L	mm	1680	1825	2050	2190	2190	2380	2380
W	mm	695	845	1045	1045	1045	1165	1405
H	mm	340	380	465	600	600	745	745
Peso	Kg	90	115	185	210	215	275	310

Ilustración 1.9. Características del recuperador de calor

El dispositivo de control del recuperador incluirá las siguientes funciones:

- Control proporcional de ventiladores electrónicos con señal de control 0...10V (ajuste de velocidad manual mediante pulsadores, o automático mediante sonda de calidad de aire CO₂)
- Marcha/paro de ventiladores (opción de ventiladores controlados por sonda de presión diferencial)
- Opcional controlador de regulación de ventiladores a presión constante
- Control todo/nada de compuerta bypass para el control de free-cooling. Control de postcalentamiento. Modos de funcionamiento frío/calor.
- Medidas de temperatura:
- Aire interior: Mediante sensor de temperatura integrado en el regulador
- Aire exterior: Mediante sonda remota de temperatura conectada al regulador
- Función free-cooling
- Función calidad de aire con medida de CO₂ (ajuste automático de la velocidad de los ventiladores). Sensor de calidad de aire CO₂ integrado en el regulador
- Función de calibración del sensor de CO₂ incluida en el regulador (calibración a 0 ppm ó a 400 ppm).

- Función filtros sucios con indicación luminosa por display para cumplir la Normativa ErP2018. La señal de filtros sucios puede configurarse para presostatos o timer (por horas de funcionamiento).
- Relés con función configurable (bypass, postcalentamiento, marcha/paro ventiladores, alarma).
- Canal de comunicación Modbus para integración en sistemas centralizados (BMS)
- Programación horaria

Incluirá filtros F7 con las siguientes características generales:

ECOPLEAT PROSAFE



VENTAJAS

- Diseñado especialmente para la seguridad de los procesos (Industria Alimentaria y Farmacéutica)
- Ultra compacto y ultra ligero
- Certificación de contacto alimentario - EC1935-2004
- Certificación como inerte al desarrollo microbiano (ISO846 - VDI6022)
- Larga vida útil



Aplicación	Proceso industrial, equipos de ventilación, impulsión y extracción de aire
Marco	ABS
Media	Fibra de vidrio
Separadores	Hot-melt
Sellado	Poliuretano
Dimensiones	Dimensiones frontales según norma EN 15805
Pérdida de carga final rec. EN 13053	Pérdida de carga inicial + 100 Pa o Pérdida de carga x3 (lo que sea menor)
Caudal máximo	1,1 x caudal nominal
Max Temperature (°C)	70°C
Humedad relativa max	100%
Sistema de montaje	Disponibles cajones y marcos de acceso frontal y lateral Se recomienda colocar los pliegues en vertical
Nota	Opción: Junta de PU (certificada ProSafe) Nota: Unidad de embalaje bolsa higiénica

Ilustración 1.10. Características de los filtros del recuperador

1.6.3.3. SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO Y SU FUNCIONAMIENTO

El control de los equipos se gestionará desde una consola central de la que dependerán los equipo. Tendrán un control común, puesto que el espacio a climatizar es diáfano.

El control global podrá realizar las siguientes acciones:

- Fijar horarios de encendido y apagado de las unidades terminales de forma independiente y programada
- Poner en marcha y modular el funcionamiento del recuperador de calor y sus ventiladores. La puesta en marcha se fijará con el horario de funcionamiento. La modulación se realizará en función de la lectura de concentración de CO₂
- Permite también la detección de anomalías de funcionamiento y el control de consumo eléctrico de cada uno de los equipos, de modo que puedan detectarse pautas de funcionamiento anómalo.
- Controlar que el sistema auxiliar de ZONA SUBASTA entre en funcionamiento, siempre y cuando lo esté el sistema principal, asegurando la renovación de aire.

El sistema de control de las instalaciones se clasifica como THM-C 3, según la IT 1.2.4.3.2 del vigente RITE, tal como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas					
Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Tabla 1.11. Control de las condiciones termohigrométricas según RITE

Notas:

- no influenciado por el sistema
- x controlado por el sistema y garantizado en el local
- (x) afectado por el sistema, pero no controlado en el local

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, el uso de los equipos será solo de refrigeración.

1.6.3.4. SISTEMAS DE DIFUSIÓN DE AIRE

1.6.3.4.1. DIFUSIÓN DE ZONA SUBASTA

El circuito de climatización de ZONA SUBASTA, se distribuye en dos sistemas diferentes: uno que compone el sistema principal y otro que sirve de apoyo al anterior, siendo el sistema auxiliar.

El circuito principal empleará un sistema de difusor de contrahuella placa rectangular por desplazamiento laminar de la marca INDUCTAIR, con regulación de caudal integrada, fabricado en chapa galvanizada lacada en carta RAL DF. Montaje e instalación bajo butaca.

La selección implica un total de 72 unidades del modelo BLQ/750*103 RAL DF, con un metro de longitud por unidad. Caudal unitario: 120 m³/h // Potencia Sonora 28 db(A) // Pérdida de carga: 14 Pa

Por otra parte, el circuito auxiliar contará con un sistema de tobera rotular de largo alcance y gran inducción para refrigeración y calefacción de grandes espacios de la marca INDUCTAIR, fabricada en aluminio recubierto en polvo lacado en color RAL DF. Orientable 360° y en eje vertical +/- 30° MANUAL. Montaje en pared mediante tres tornillos. Diámetro de impulsión Ø230 mm y embocadura Ø398 mm. Máxima integración en la pared (+45 mm).

Incluye disco RADIAL-ROTACIONAL (-RU) para aumentar la inducción y reducir la velocidad residual en la zona ocupada.

La selección implica 6 unidades del modelo IND-VS5-100-RU-RAL DF. Caudal unitario: 1.440 m³/h // Potencia Sonora: 28,57 db(A) // Pérdida de carga: 55,86 Pa // Alcance: 15,41 m.

1.6.3.4.2. DIFUSIÓN ZONA PREPARACIÓN

En el circuito de climatización de ZONA PREPARACIÓN, se emplearán conductos con salidas mediante multitoberas de largo alcance multirrotulares y de alta inducción de la marca INDUCTAIR, equipadas con microtoberas orientables individualmente de Ø45 mm. Con dispositivo rotular semiesférico de movilidad 33° respecto al eje de la tobera y 360° en cualquier plano ortogonal al anterior.

Montadas sobre bastidor fabricado en chapa de acero lacado en color blanco RAL 9010 y toberas en material sintético en color blanco RAL 9010.

La selección implica 8 unidades del modelo IND-MNZ-V, con microtoberas distribuidas en dos hileras de 8 unidades cada una. Caudal unitario: 540 m³/h // Potencia Sonora: 26,95 db(A) // Pérdida de carga: 33,59 Pa // Alcance: 9,81 m.

1.6.3.4.3. REGULADORES DE CAUDAL

Los difusores de contrahuella placa rectangular, como se ha comentado anteriormente, llevan la regulación de caudal integrada. Esto es especialmente beneficioso en asientos escalonados, ya que los asientos traseros generalmente requieren aproximadamente un 20% más de flujo de aire debido a la capa de aire estratificada de los asientos más elevados.

El sistema auxiliar de ZONA SUBASTA contará con reguladores de caudal VRL1 diámetro Ø 250, en material plástico antimicrobiano según norma y con certificado higiénico VDI6022-1, sin mantenimiento y válido para montajes en horizontal y en vertical, MODELO VRL1-250 del fabricante INDUCTAIR.

El caudal de ZONA PREPARACIÓN se regulará por medio de reguladores metálicos VK2 construidos según norma y con certificado higiénico VDI6022-1, sin mantenimiento y válido para montajes en horizontal y vertical. Tendrá unas dimensiones iguales a las del conducto donde se instalarán, es decir, 500 mm de base y 300 mm de altura. MODELO VK2-500x300.

1.6.3.4.4. RETORNOS DE AIRE Y VENTILACIÓN

Reja de retorno con lama fija a 45° acabado en aluminio de AR11 del fabricante INDUCTAIR.

1.6.3.4.5. FICHAS TÉCNICAS

Las fichas técnicas de los elementos indicados anteriormente se incluyen en apartado 6.3 del documento de Anexos.

1.6.4. SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGÍA

1.6.4.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Los siguientes tramos se realizarán mediante conductos de fibra de vidrio contruidos de acuerdo con la Norma UNE-100.105:

- Impulsión y retorno del aire de climatización desde las unidades interiores de conductos.
- Conductos de ventilación y extracción.

Según lo indicado en la ITE 02.9 los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y, en su caso, del aislamiento térmico.

También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios NBE-CPI vigente.

La distribución de los conductos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Documento de Planos, donde a la vez se resume el resultado de los cálculos en cuanto a dimensiones de cada tramo, velocidad del aire y pérdida de carga. De esta forma, los planos reflejan tanto la distribución de los conductos como un resumen de las secciones necesarias.

Los tipos de conductos a emplear en la instalación proyectada se indican a continuación:

- Conducto autoportante tipo CLIMAVER PLUS R, construido en panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, con caras recubiertas por aluminio mate, malla de vidrio y papel kraft, con barrera de vapor exterior (Clasificación M1) y 0,032 W/m°C de conductividad térmica.
- Conducto autoportante tipo CLIMAVER STAR, especial para instalación en exteriores, construido en panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, con caras recubiertas por aluminio gofrado plastificado, con barrera de vapor absoluta, impermeable con protección ultravioleta y adherido al panel de lana mineral mediante un sistema de pegado resistente a ambientes exteriores y 0,032 W/m°C de conductividad térmica.

Los conductos se protegerán convenientemente de la intemperie y ambiente marino, en especial de los que no están indicados específicamente para ambientes exteriores, mediante una cubierta o tratamiento suficientemente efectivo y por determinar.

1.6.4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

El circuito primario de la enfriadora se complementa con el módulo hidrónico integrado, en el que se incluyen los elementos hidráulicos necesarios para la correcta impulsión del agua refrigerada hasta el colector. De forma que, el dimensionado de todos estos elementos, incluido el colector, vendrá definido por el fabricante.

El circuito secundario, que será el encargado de circular el agua refrigerada hasta el foco de intercambio y retornarla al colector, estará formado por dos circuitos independientes de 1" de diámetro, por los que circulará el agua impulsada por dos bombas centrífugas multicelulares¹⁰ de la marca BOMBAS HASA, modelo 3HM07S T, con un caudal de 0,712 L/s y una presión de 45 m.c.a, tal y como se describe en el apartado 2.10.2 del documento de Cálculos.

Conocida la información anterior, la empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado del sistema, ajustando las bombas y los dispositivos de equilibrado al caudal de diseño.

1.6.4.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE REFRIGERANTE

Las tuberías de refrigerante, tanto en fase líquida como vapor, que unen las unidades interiores y exteriores de los equipos autónomos de climatización, serán de cobre acorde a la norma UNE-EN 12735:2011 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 1: Tubos para canalizaciones, parte 2: Tubos para equipos.

Para la manipulación e instalación de los mismos se atenderá a la normativa vigente y deberá realizarse por parte de profesionales acreditados para instalaciones de gases fluorados.

Se aislarán convenientemente según se especifica en el apartado 1.6.2.2.3 de la presente Memoria.

¹⁰ Ver documento de Planos

Se protegerán convenientemente de la intemperie y ambiente marino, mediante cubierta o tratamiento suficientemente efectivo y por determinar.

1.7. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

Para que los ruidos y vibraciones no afecten al bienestar y confort de los ocupantes de los locales de los edificios, al ejecutar la instalación se tendrá en cuenta la utilización de técnicas para la atenuación de los ruidos y vibraciones a niveles adecuados.

Se deberá limitar la emisión acústica según lo establecido en la sección DB-HR del vigente CTE, siendo este de aplicación al tratarse de una reforma integral de un edificio existente no protegido.

Los niveles de ruido emitidos por los elementos de la instalación, en ningún momento excederán a los indicados en la ley 7/2002 de Contaminación Acústica de la Generalitat Valenciana. Para conseguir dichos niveles sonoros las velocidades de diseño de los conductos no serán superiores a 10 m/s en las aulas, así como la elección de rejillas y difusores será tal que se cumpla esta condición.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, las partes de la instalación que se contemplan en este Proyecto deberán aislarse de los elementos estructurales del edificio, utilizando los medios indicados en la norma UNE 100153.

Cada uno de los generadores térmicos se instalará sobre un juego de bases antivibratorias, marca SOPORT-ESC de Salvador Escoda (o similar), modelo ASO1154, con las siguientes características básicas unitarias (el peso corresponde al soportado):

- Base antivibrante de suelo.
- Incluye niveles en ambos lados.
- Incluye tornillería de fijación.
- Base unitaria.
- Temperatura de utilización: -40°C a + 80 °C.
- Medidas P x L x H: 1000 x 160 x 90 mm.
- Peso 630 Kg.



Ilustración 1.11. Bases antivibratorias

Con todo esto y la correcta instalación de equipos y conductos según las indicaciones del fabricante, se asegura el cumplimiento del vigente CTE y las ordenanzas del Exmo. Ayto. Santa Pola.

1.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

El artículo 3, ámbito de aplicación, del Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, no indica riesgo de proliferación y dispersión de la legionela en ninguna de las partes de la instalación objeto de Proyecto y, por tanto, NO PROCEDE.

No obstante, el circuito de agua de la enfriadora es susceptible de generar condensaciones en el foco de intercambio, es decir, debajo de la cinta por la que transcurre. Estas se recogerán mediante el sistema de rejillas existente en el suelo, situado inmediatamente debajo de las cintas transportadoras, de forma que se evita el estancamiento del agua y, por tanto, que puedan crearse posibles focos de proliferación de la legionela. Además, se realizarán limpiezas profundas periódicas para mantener el desagüe en condiciones óptimas.

Por otra parte, las condensaciones también pueden aparecer en los conductos de climatización, por lo que todos ellos se aislarán térmicamente en aplicación del vigente RITE para evitar este fenómeno.

1.9. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La instalación ha sido diseñada con el objetivo de conseguir un uso racional de la energía que consume, ya que con ello protegemos adecuadamente el medio ambiente. Esto se potencia, en especial, gracias a la solución implantada en ZONA SUBASTA que se describe como “microclima”, la cual permite climatizar únicamente la zona de las gradas, evitando invertir energía en las elevadas alturas que no pueden ser habitadas ni necesitan tener unas condiciones climáticas específicas.

Con el fin de obtener un consumo energético racional, es preciso vigilar especialmente el adecuado rendimiento de todos los equipos que componen la instalación y el mantenimiento eficiente de los mismos, teniendo como consecuencia directa una mejor protección del medio

ambiente, con la consiguiente reducción efectiva de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

1.10. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS DEL VIGENTE CTE

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que se aplique a la instalación de climatización, en base especialmente a las exigencias del CTE DB-SI.

No existen zonas de riesgo especial relacionadas con la instalación de climatización objeto de Proyecto.

1.11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La demanda eléctrica de los equipos del sistema se cubrirá con energía eléctrica procedente de la red de distribución de la compañía, y atendiendo a las condiciones de instalación expuestas en el proyecto eléctrico al efecto, el cual queda fuera del alcance del presente proyecto, así como las modificaciones derivadas de la instalación de conexionado de los nuevos equipos.

A tal efecto, se dará suministro eléctrico a cada una de las 3 unidades de compresión y condensación indicadas en apartados anteriores, y a las 5 unidades terminales de conductos, así como a la enfriadora y al equipo de ventilación y recuperación de calor.

El sistema de control recibe también suministro eléctrico e interconexiona con los diferentes equipos.

1.11.1. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

Es el dispositivo privado de mando y protección, la parte destinada a proteger la instalación interior del abonado y distribuir la energía mediante los diferentes circuitos y cuadros secundarios. Estará situado en punto accesible cercano al acceso al local, en sala de servicios tras la recepción, y ubicado dentro de armario y hornacina al efecto.

Los cables eléctricos a utilizar en la instalación general serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

1.11.2. CUADRO SEGUNDARIO DE CALEFACCIÓN – CLIMATIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica estará centralizada en el cuadro general de baja tensión, y por tanto no existirá cuadro secundario de climatización.

1.11.3. CUADRO DE MANIOBRAS

Todos los elementos de mando y maniobra serán dependientes de los equipos que disponen de los mismos, descritos en los diferentes apartados de la MEMORIA, sin preverse un cuadro eléctrico exclusivo a tal fin.

1.11.4. PROTECCIONES FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS

Se dispondrán interruptores magnetotérmicos en cada circuito de suministro a equipos de climatización, para la protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos. Serán de corte omnipolar, limitados a la intensidad de corriente eléctrica máxima en el circuito a proteger y cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en cualquier punto de la instalación.

Además, dichas protecciones deberán llevar marcadas sus características de forma que no puedan ser alteradas o borradas.

1.11.5. PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES Y CORTOCIRCUITOS

Se dispondrán interruptores magnetotérmicos en cada circuito de suministro a equipos de climatización, para la protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos. Serán de corte omnipolar, limitados a la intensidad de corriente eléctrica máxima en el circuito a proteger y cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en cualquier punto de la instalación.

Además, dichas protecciones deberán llevar marcadas sus características de forma que no puedan ser alteradas o borradas.

1.11.6. RELACIÓN DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA

En la tabla 3 del apartado 1.4.3. de esta Memoria, se desglosan los diferentes equipos que componen la instalación de climatización, haciendo referencia en cada caso al consumo eléctrico.

En Santa Pola, abril 2023



DOCUMENTO 2º

CÁLCULOS



ÍNDICE

2. CÁLCULOS.....	61
2.1. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO.....	61
2.1.1. TEMPERATURAS.....	61
2.1.2. HUMEDAD RELATIVA.....	61
2.1.3. INTERVALOS DE TOLERANCIA SOBRE TEMPERATURA Y HUMEDAD ..	61
2.1.4. VELOCIDAD DEL AIRE.....	61
2.1.5. VENTILACIÓN.....	62
2.1.6. RUIDOS Y VIBRACIONES.....	63
2.2. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	64
2.2.1. COMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	64
2.2.2. COEFICIENTES DE CONDUCTIVIDAD.....	64
2.2.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN.....	64
2.2.4. COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DEL EDIFICIO.....	64
2.3. ESTIMACIÓN VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE.....	65
2.4. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO. VENTILACIÓN.....	65
2.5. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO.....	65
2.5.1. ILUMINACIÓN.....	66
2.5.2. RADIACIÓN SOLAR.....	66
2.5.3. FACTOR DE CLIMA.....	66
2.5.4. DIFERENCIAS EQUIVALENTES DE TEMPERATURA.....	66
2.5.5. CARGAS INTERNAS.....	67
2.5.6. MAYORACIONES POR ORIENTACIÓN.....	67
2.5.7. APORTACIÓN POR INTERMITENCIA.....	67

2.5.8. CARGAS DEBIDAS A LA PROPIA INSTALACIÓN.....	67
2.5.9. RESUMEN DE LAS POTENCIAS FRIGORÍFICAS Y CALORÍFICAS.....	67
2.5.10. POTENCIA TÉRMICA.....	68
2.6. CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS	70
2.7. CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS	70
2.7.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO	70
2.7.2. PARÁMETROS DE DISEÑO	71
2.7.3. FACTOR DE TRANSPORTE	71
2.7.4. ELEMENTOS DE REGULACIÓN	71
2.7.5 DISTRIBUCIÓN	71
2.8. CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES	77
2.9. CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR.....	78
2.9.1. UNIDADES AUTÓNOMAS DE PRODUCCIÓN TERMOFRIGORÍFICAS. PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES.	78
2.9.2. CENTRALES TERMOFRIGORÍFICAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y/O CALIENTE. PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES.	78
2.10. CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA	85
2.11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	85
2.12. CONCLUSIÓN.....	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1. Perfil de uso de la instalación	66
Ilustración 2.2. Diagrama de cálculo de eficiencia de aletas	76
Ilustración 2.3. Diagrama de Moody para cálculo del factor de fricción	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Temperaturas de diseño	61
Tabla 2.2. Humedad de diseño.....	61
Tabla 2.3. Condiciones de ventilación.....	62
Tabla 2.4. Concentración máxima CO2 según RITE	63
Tabla 2.5. Resumen de cálculos de cargas térmicas	68
Tabla 2.6. Carga térmica total del recinto.....	68
Tabla 2.7. Relación entre potencia de equipos y carga térmica asociada	69
Tabla 2.8. Características del tubo aleteado.....	72
Tabla 2.9. Ratios de utilización.....	78
Tabla 2.10. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en codos 90°.....	82
Tabla 2.11. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en válvulas de corte	83
Tabla 2.12. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en salida colector.....	83
Tabla 2.13. Curva de funcionamiento de las bombas	84
Tabla 2.14. Consumo eléctrico anual de la instalación.....	85

2. CÁLCULOS

2.1. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

2.1.1. TEMPERATURAS

ESTACIÓN	TEMPERATURAS EN °C	
	De diseño	Referencia Normativa
VERANO	16	23-25
INVIERNO	No operativo	

Tabla 2.1. Temperaturas de diseño

2.1.2. HUMEDAD RELATIVA

ESTACIÓN	% HUMEDAD RELATIVA	
	De diseño	Referencia Normativa
VERANO	50	45-60
INVIERNO	No operativo	

Tabla 2.2. Humedad de diseño

2.1.3. INTERVALOS DE TOLERANCIA SOBRE TEMPERATURA Y HUMEDAD

La temperatura se regulará en intervalos de 2°C mediante un sistema de control termostático, instalado en los conductos de retorno.

2.1.4. VELOCIDAD DEL AIRE

La instalación se basa en diferentes sistemas de climatización: difusión por mezcla, para el caso de la ZONA PREPARACIÓN y sistema de apoyo para ZONA SUBASTA; y difusión por desplazamiento para la zona de las gradas.

En el caso de difusión por desplazamiento se considera una intensidad de turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire por debajo del 10% desde las unidades interiores de expansión directa. Además, la velocidad del aire en la impulsión quedará limitada para la temperatura seca de diseño más desfavorable (verano):

$$v = \frac{t}{100} - 0,1 = \frac{24}{100} - 0,1 = 0,14 \text{ m/s}$$

De la misma forma, la difusión por mezcla admitirá una intensidad de turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%, con una velocidad del aire límite en la impulsión de:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{24}{100} - 0,07 = 0,17 \text{ m/s}$$

2.1.5. VENTILACIÓN

El caudal necesario para la ventilación del espacio a climatizar se ha obtenido aplicando el método indirecto por persona, según IT.1.1.4.2.3, apartado A, del vigente RITE. Es decir, que se ha tenido en cuenta la ocupación máxima del recinto.

De esta forma, para una calidad de aire IDA 3, es necesario un caudal de aire de 8 dm³/persona¹.

Por lo tanto, teniendo una ocupación máxima de 137 personas², el caudal de ventilación a estos efectos asciende a 3.946 m³/h.

La propia actividad del local y la antigüedad del edificio, hacen inevitable la existencia de infiltraciones (y sus correspondientes exfiltraciones) por valor de 0,15 renovaciones a la hora, valor que se ha tenido en cuenta en el cálculo de cargas del local. Esto implica que, con un volumen³ de 3.825 m³, el caudal por infiltraciones será de 574 m³/h aproximadamente.

En vista de lo anterior, se instalará un sistema de ventilación forzada y recuperación de calor con un caudal nominal de 3.380 m³/h. De forma que, las condiciones de ventilación máximas con el recuperador funcionando en régimen nominal serán:

CAUDAL	m ³ /h	m ³ /h
FORZADO	3.380	Umbral cumplimiento método indirecto
INFILTRACIONES	574	
TOTAL	3.954	3.946

Tabla 2.3. Condiciones de ventilación

La ventilación se controlará por medio de una sonda que determinará la concentración máxima de dióxido de carbono (CO₂) presente en el recinto. En consecuencia, el recuperador operará

¹ Ver apartado 1.4.4. de la Memoria

² Ver apartado 1.4.4. de la Memoria

³ Ver apartado 1.5.1.4. de la Memoria

habitualmente por debajo de su régimen nominal, llegando al 100% de su capacidad cuando la concentración de CO₂ alcance el máximo permitido.

Este valor límite, indicado a continuación, se ha calculado por medio del método directo por concentración de CO₂, según IT 1.1.4.2.3, apartado C, del vigente RITE, y siguiendo las recomendaciones de la “Guía técnica de instalaciones de climatización con equipos autónomos” de IDEA:

CALIDAD AIRE INTERIOR	CONCENTRACIÓN CO₂ MÁX.	DEFINICIÓN
IDA 3	800 ppm	Concentración máxima de CO ₂ en el aire interior (partes por millón), por encima de la concentración de aire exterior.

Tabla 2.4. Concentración máxima CO₂ según RITE

Como bien se puede observar, la instalación proyectada mediante método directo por concentración de CO₂ cumpliría también con lo requerido según método indirecto por ocupación de personas, generando un mayor ahorro energético por la modulación del sistema mediante la lectura de la sonda detectora.

Por otra parte, teniendo un caudal de ventilación superior a 0,28 m³/s en zonas ocupadas, como es el caso, es de aplicación la condición del RITE de instalar un sistema de recuperación de calor, exigencia que se implementa en el sistema proyectado.

2.1.6. RUIDOS Y VIBRACIONES

Se aislarán los elementos estructurales del edificio, de los equipos propiamente dichos, mediante la utilización de los medios indicados en la norma UNE 100153 *Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección*. Esto permitirá mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, atendiendo a las ordenanzas del Exmo. Ayto. de Santa Pola y a las indicaciones del documento de Memoria.

2.2. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

2.2.1. COMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Ver apartado 1.5.1.6 del documento de Memoria.

2.2.2. COEFICIENTES DE CONDUCTIVIDAD

Ver apartado 1.5.1.6 del documento de Memoria.

2.2.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

Los coeficientes de transmisión térmica de los cerramientos, indicados en el apartado 1.5.1.6 del documento Memoria, se han calculado según la expresión:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

Siendo:

- K Coeficiente de transmisión del cerramiento W/m^2K
- α_1 Coeficiente de transmisión por contacto cara interior en W/m^2K
- α_2 Coeficiente de transmisión por contacto cara exterior en W/m^2K
- e Espesor en metros
- λ Coeficiente de conductividad térmica en W/mK de cada uno de los elementos que componen el cerramiento

2.2.4. COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DEL EDIFICIO

El coeficiente global de transmisión de calor del edificio se ha calculado según la expresión:

$$K_G = \frac{\sum K_E \cdot S_E + 0,5 \sum K_N \cdot S_N + 0,8 \sum K_Q \cdot S_Q + 0,5 \sum K_S \cdot S_S}{\sum S_E + \sum S_N + \sum S_Q + \sum S_S}$$

Siendo:

- K_G Coeficiente global de transmisión de calor del edificio

S_E	Superficie del cerramiento en contacto con el ambiente exterior en m^2
S_N	Superficie del cerramiento de separación con otros edificios o locales no calefactados en m^2
S_Q	Superficie del cerramiento de techo o cubierta en m^2
S_S	Superficie del cerramiento de separación con el terreno en m^2
K_E	Coefficiente de transmisión de calor del cerramiento en contacto con el ambiente exterior en W/m^2K
K_N	Coefficiente de transmisión de calor del cerramiento de separación con otros edificios o locales no afectados en W/m^2K
K_Q	Coefficiente de transmisión de calor del cerramiento de techo o cubierta en W/m^2K
K_S	Coefficiente de transmisión de calor del cerramiento de separación con el terreno en W/m^2K

Los valores obtenidos son objetos del proyecto constructivo del edificio que se incluye en este proyecto y parametrizados en los programas de cálculo que se utilizan en el desarrollo de este.

2.3. ESTIMACIÓN VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE

Ver apartado 2.1.5 del presente documento de Cálculos.

2.4. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO. VENTILACIÓN.

Ver apartado 2.1.5 del presente documento de Cálculos.

2.5. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO

Las cargas térmicas se han obtenido siguiendo el método desarrollado por ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado), que se fundamenta en la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

A continuación, se indican los parámetros utilizados en el cálculo de cargas, realizado mediante el método indicado, a través del programa informático CYPECAD MEP, de reconocido prestigio, tras la modelización del edificio.

2.5.1. ILUMINACIÓN

Las condiciones consideradas, con iluminación de tipo fluorescente con reactancia, son:

- Ganancia de calor sensible: 15 W/m²
- Fracción radiante: 0,67
- Fracción al recinto: 0,45

Con el siguiente perfil de uso:

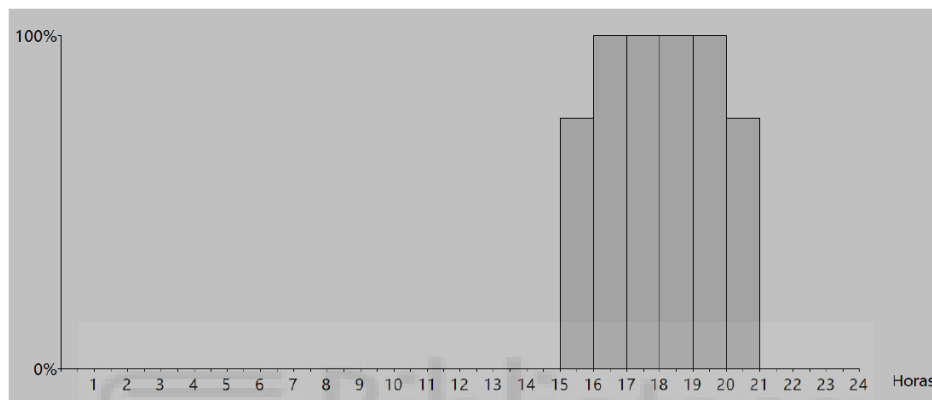


Ilustración 2.1. Perfil de uso de la instalación

2.5.2. RADIACIÓN SOLAR

Los cerramientos susceptibles de aportar carga por radiación solar al interior se han descrito en la modelación del edificio en CYPECAD MEP, con los parámetros descritos suficientemente en el presente proyecto, y se han considerado para el cálculo de cargas térmicas.

2.5.3. FACTOR DE CLIMA

Se ha considerado tal y como se indica en el Anejo 6.1 y en el apartado 1.5.3 del documento de Memoria.

2.5.4. DIFERENCIAS EQUIVALENTES DE TEMPERATURA

Se ha considerado tal y como se indica en el Anejo 6.1.

2.5.5. CARGAS INTERNAS

En relación con la aportación por persona, se ha considerado la ocupación indicada en apartados anteriores, con los aportes medios de calor correspondientes a personas sentadas o en reposo, que son:

- Ganancia de calor sensible: 69,55 W/persona
- Ganancia de calor latente: 26,75 W/persona
- Factor radiante: 0,60

Siendo el perfil de uso el indicado para iluminación.

2.5.6. MAYORACIONES POR ORIENTACIÓN

En el cálculo con CYPECAD MEP se ha considerado la influencia de la orientación de los recintos, en base a parámetros estándar.

2.5.7. APORTACIÓN POR INTERMITENCIA

Se ha considerado según procedimiento de cálculo de ASHRAE.

2.5.8. CARGAS DEBIDAS A LA PROPIA INSTALACIÓN

Se ha considerado una aportación del 3% respecto a las cargas internas totales por dichos motivos.

2.5.9. RESUMEN DE LAS POTENCIAS FRIGORÍFICAS Y CALORÍFICAS

En el Anejo de cálculo de cargas térmicas del Proyecto, correspondiente al Anejo 6.1, se detallan los cálculos relativos a los recintos de estudio, tomando en consideración los parámetros expuestos anteriormente y el modelado del edificio en el software de cálculo CYPECAD MEP.

En resumen, se obtienen las siguientes potencias frigoríficas:

Conjunto: LONJA													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Planta Baja	Planta Baja	22015.25	16479.96	20144.58	39650.07	43314.68	2762.70	12162.51	28892.01	138.21	51812.57	69077.06	72206.69
Doble Altura	Planta Primera	62035.91	0.00	0.00	63896.99	63896.99	1182.90	4824.61	11971.92	487.52	68721.60	75868.91	75868.91
					Total		3945.6			Carga total simultánea		144946.0	

Tabla 2.5. Resumen de cálculos de cargas térmicas

Que para el conjunto de recintos es:

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
LONJA	213.8	144946.0

Tabla 2.6. Carga térmica total del recinto

Como bien se ha justificado a lo largo del Proyecto, no procede el cálculo de potencias caloríficas.

2.5.10. POTENCIA TÉRMICA

La potencia térmica útil de la enfriadora proyectada es la siguiente:

Marca	MITSUBISHI ELECTRIC
Modelo	i-Bx-030T
Capacidad de refrigeración nominal (W)	29.800
EER / SEER	3,01 / 4,27

Por otra parte, las potencias térmicas útiles de cada uno de los generadores térmicos VRV se indican a continuación:

Marca	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
Modelo	FDC280KXZPE1
Capacidad de refrigeración nominal (W)	28.000
EER / SEER	3,6 / 6,68
Capacidad de calefacción nominal (W)	NO OPERATIVO
Ratio de conexionado (máx. %)	120
Ratio de conexionado (mín. %)	50
Marca	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
Modelo	FDC560KXZE1
Capacidad de refrigeración nominal (W)	56.000

EER / SEER	3,37 / 6,45
Capacidad de calefacción nominal (W)	NO OPERATIVO
Ratio de conexionado (máx. %)	130
Ratio de conexionado (mín. %)	50

Marca	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
Modelo	FDC450KXZRE1
Capacidad de refrigeración nominal (W)	45.000
EER / SEER	3,11 / 6,04
Capacidad de calefacción nominal (W)	NO OPERATIVO
Ratio de conexionado (máx. %)	200
Ratio de conexionado (mín. %)	50

La ratio de conexionado indica la relación entre la potencia térmica nominal del generador y la potencia térmica nominal de las unidades terminales que de él dependen. En los siguientes apartados se comprobará el cumplimiento de dicha ratio.

A continuación, se describe la distribución de los generadores de calor, la potencia instala en unidades terminales y las cargas térmicas para a vencer en uso de REFRIGERACIÓN, que es el único previsto para la instalación, teniendo en cuenta que la enfriadora aporta al recinto un 58% de su capacidad de refrigeración nominal.

Todas las unidades interiores son de marca MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.

			FRÍO	
MODELO	UD. TERMINAL	ESPACIO	CARGA TÉRMICA	GENERADOR TÉRMICO
FDU280KXZE1	(1x) 28 kW	Zona Preparación	28.000 W	28.000 W
	(1x) 28 kW	Zona Subasta	100.800 W	56.000 W
	(1x) 28 kW			45.000 W
FDU224KXZE1	(1x) 22,4 kW	Zona Subasta	16.150 W	29.800 W
	(1x) 22,4 kW			
N/A	N/A			
TOTAL			144.950 W	158.800 W

Tabla 2.7. Relación entre potencia de equipos y carga térmica asociada

Se han seleccionado generadores térmicos disponibles en catálogo comercial y adecuados a la carga térmica en las condiciones de cálculo.

2.6. CÁLCULO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

En lo referente a los equipos autónomos, las redes de tuberías se corresponden con las del fluido caloportador entre unidades exterior e interior. Todas ellas discurrirán a la intemperie por la cubierta, a excepción de las conectadas a las dos unidades terminales encargadas de climatizar la ZONA SUBASTA, situadas en el interior de la edificación.

Su dimensionado no es preciso y se decide atendiendo a las indicaciones de los fabricantes respecto a cargas de refrigerante, longitudes máximas y desniveles límite. Por lo tanto, no procede.

Por otra parte, el circuito primario de la enfriadora que llega hasta el colector discurrirá por cubierta a la intemperie y su dimensionamiento vendrá definido por el fabricante, así como los elementos del circuito hidráulico que se incluyen en el módulo hidrónico que viene integrado en la enfriadora.

No obstante, el circuito secundario, encargado de circular el agua fría hasta las cintas transportadoras y retornarla al colector, contará con dos bombas multicelulares que alimentarán dos circuitos independientes, uno por cada cinta, con sus correspondientes válvulas de corte. El dimensionamiento y selección de estas bombas se desarrolla en el apartado 2.10.2 de este documento de Cálculos.

2.7. CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

En la instalación se contemplan las redes de conductos de admisión y salida de aire conducida, y de expulsión de aire.

La admisión de aire conducida se consigue por medio de las unidades interiores, al igual que la salida de aire. Además, la admisión estará conectada con la impulsión del recuperador de calor, de forma que se recircule el aire temperado. De la misma forma, los conductos de expulsión de aire se conectarán con el recuperador de calor.

2.7.1. CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO

Las características del fluido a tratar son las condiciones normales (20°C y 1 atm) de 1,2 kg/m³, siendo para esta densidad la viscosidad de 15,1 x 10⁻⁶ m²/s.

2.7.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño considerados se corresponden con el RITE y el CTE. Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS 1997, editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

2.7.3. FACTOR DE TRANSPORTE

Se han tomado los parámetros de diseño correspondientes al vigente RITE y al CTE.

2.7.4. ELEMENTOS DE REGULACIÓN

Los elementos de regulación se han seleccionado en rejilla, teniendo en cuenta en los cálculos las pérdidas de cargas producidas.

2.7.5 DISTRIBUCIÓN

La distribución de los conductos se refleja convenientemente en el documento de planos, siendo estos la base para la ejecución de trabajos.

El cálculo se ha desarrollado con el programa informático CYPECAD MEP.

El detalle de estos cálculos según las denominaciones y tramos indicados en el documento de Planos se indicada en el apartado 6.2 del documento de Anexos.

2.8. CÁLCULOS DEL TUBO ALETEADO

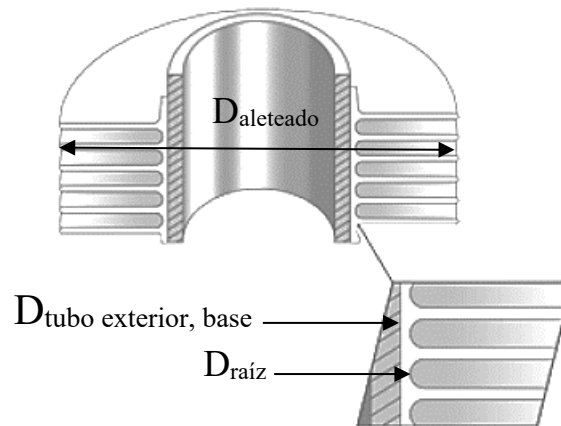
2.8.1. ESPACIO DE INTERCAMBIO Y CARACTERÍSTICAS DEL TUBO ALETEADO

Las dos cintas transportadoras cuentan con un total de 25 metros de longitud, para las que se proyectan 8 líneas longitudinales de conducto, para cada una, que discurrirán de un extremo a otro de las cintas⁴.

⁴ Ver documento de Planos

En total, el sistema cuenta con 440 metros de circuito de agua, incluyendo los metros lineales de conducto aleteado que discurrirán por debajo de las cintas, y los cuales se calculan en los siguientes apartados.

Las características de los tubos aleteados se indican a continuación:



Espesor del tubo (mm)	Espesor _{tubo}	3,380
Diámetro de tubo exterior, base (mm)	D _{base ext}	25,400
Diámetro aleteado (mm)	D _{aleteado}	50,800
Diámetro raíz (mm)	D _{raíz}	26,924
N ° aletas/metro	N _{aletas}	354
Espesor promedio de aleta (mm)	Espesor _{aleta}	0,483
Área extendida (m ² /m)	A _{aletada}	1,157
Peso de aletas (kg/m)	M _{aletas}	1,107

Tabla 2.8. Características del tubo aleteado

2.8.2. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN INTERIOR.

Teniendo en cuenta que el agua se impulsará a 7°C y en el retorno alcanzará los 12°C, las propiedades del agua consideradas para realizar los cálculos se corresponden con agua a 10°C:

- Densidad (ρ): 999,7 kg/m³
- Conductividad térmica (λ): 0,58 W/m·K
- Viscosidad dinámica (μ): 0,001307 kg/m·s
- N ° de Prandtl (Pr): 9,45

Para calcular el coeficiente de convección interior es necesario conocer el N ° de Reynolds, que se obtiene mediante la ecuación:

$$Re = \frac{v \cdot D_{\text{base int}}}{\nu}$$

Siendo:

v Velocidad del fluido en el interior del tubo en m/s

D_i Diámetro interior del conducto en m

ν Viscosidad cinemática en m^2/s

Con los datos expuestos anteriormente y conocido el caudal de agua impulsado (Q_i) de 5,15 m^3/h , se obtiene una velocidad del fluido en el interior del tubo de 0,628 m/s. Luego, calculada la viscosidad cinemática para la que se obtiene un valor de $1,13 \cdot 10^{-6} m^2/s$, y sustituyendo estos valores en la ecuación del N ° de Reynolds se obtiene que:

$$Re = 12.931 > 10.000$$

Por tanto, el flujo en el interior del tubo es turbulento.

Una vez conocido el tipo de flujo, calculamos la longitud de entrada hidrodinámica:

$$L_h = 10 \cdot D_{\text{base int}} = 0,269 \text{ m}$$

La longitud necesaria para que el perfil de velocidad del flujo en el interior del tubo este totalmente desarrollado, es mucho más corta que la longitud total de dicho tubo, por lo que podemos asumir que el flujo está desarrollado en toda su longitud. Luego, el N ° de Nusselt quedaría como:

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} = 109,95$$

Conocidas todas las variables anteriores, es posible calcular el coeficiente de convección de interior como:

$$h_i = \frac{\lambda}{D_{\text{base int}}} \cdot Nu = 2.368,65 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

2.8.3. CÁLCULO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR. CONVECCIÓN INTERIOR.

La razón de transferencia de calor por convección por unidad de superficie de tubo se puede calcular como:

$$\dot{q}_{\text{conv}} = \frac{\dot{Q}_{\text{conv}}}{A_s}$$

Siendo:

\dot{Q}_{conv}	Razón de transferencia de calor global por convección en kW
\dot{q}_{conv}	Razón de transferencia de calor por convección por unidad de superficie de tubo en kW/m ²
A_s	Área superficial total del tubo en m ²

Por lo que, con 35,11 m² de superficie total y una razón de transferencia global de 28 kW, la transferencia de calor por convección por unidad de superficie es de 0,797 kW/m².

Conocido este valor, la temperatura superficial interior del tubo, para una sección transversal del mismo, en cualquier punto de la longitud del tubo se puede determinar mediante la siguiente ecuación:

$$\dot{q}_{\text{conv}} = h_i \cdot (T_{\text{sup } i} - T_{\text{media}})$$

Siendo:

\dot{q}_{conv}	Razón de transferencia de calor por convección por unidad de superficie de tubo en kW/m ²
h_i	Coefficiente de convección interior en W/m ² · °C
$T_{\text{sup } i}$	Temperatura superficial interior del tubo en °C
T_{media}	Temperatura del fluido en °C

En este caso, se ha determinado la temperatura superficial interior del tubo para una sección transversal donde el fluido se encuentra a una temperatura media entre la de impulsión y la de retorno, es decir, a 9,5 °C.

De forma que, aplicando la ecuación anterior, se obtiene que:

$$T_{\text{sup } i} = 9,84 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2.8.4. CÁLCULO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL EXTERIOR. CONDUCCIÓN.

Conocida la temperatura superficial interior del tubo, se puede calcular la temperatura superficial exterior mediante la siguiente ecuación de conducción:

$$\dot{Q}_{\text{cond}} = \frac{T_{\text{sup } i} - T_{\text{sup } e}}{\frac{\ln\left(\frac{r_{\text{base ext}}}{r_{\text{base int}}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot L_{\text{tubo}} \cdot k}}$$

Siendo:

\dot{Q}_{cond}	Razón de transferencia de calor global por conducción en kW
$T_{\text{sup } i}$	Temperatura superficial interior del tubo en $^\circ\text{C}$
$T_{\text{sup } e}$	Temperatura superficial exterior del tubo en $^\circ\text{C}$
$r_{\text{base ext}}$	Radio exterior del conducto en m
$r_{\text{base int}}$	Radio interior del conducto en m
L_{tubo}	Longitud total del tubo del sistema en m
k	Coefficiente de conductividad térmica del aluminio en $\text{W/m}\cdot\text{K}$

Con una conductividad del aluminio de $237 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ y los datos expuestos en apartados anteriores, se obtiene que:

$$T_{\text{sup } e} = 9,83 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2.8.5. CÁLCULO DE ALETAS. EFICIENCIA.

Para determinar la eficiencia de las aletas, y teniendo en cuenta la situación y las condiciones del fluido, se ha estimado que el coeficiente de convección del aire del recinto tiene un valor de $10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Luego, con los resultados obtenidos de aplicar las fórmulas expuestas en el gráfico siguiente, se puede obtener la eficiencia de la aleta a partir del propio gráfico.

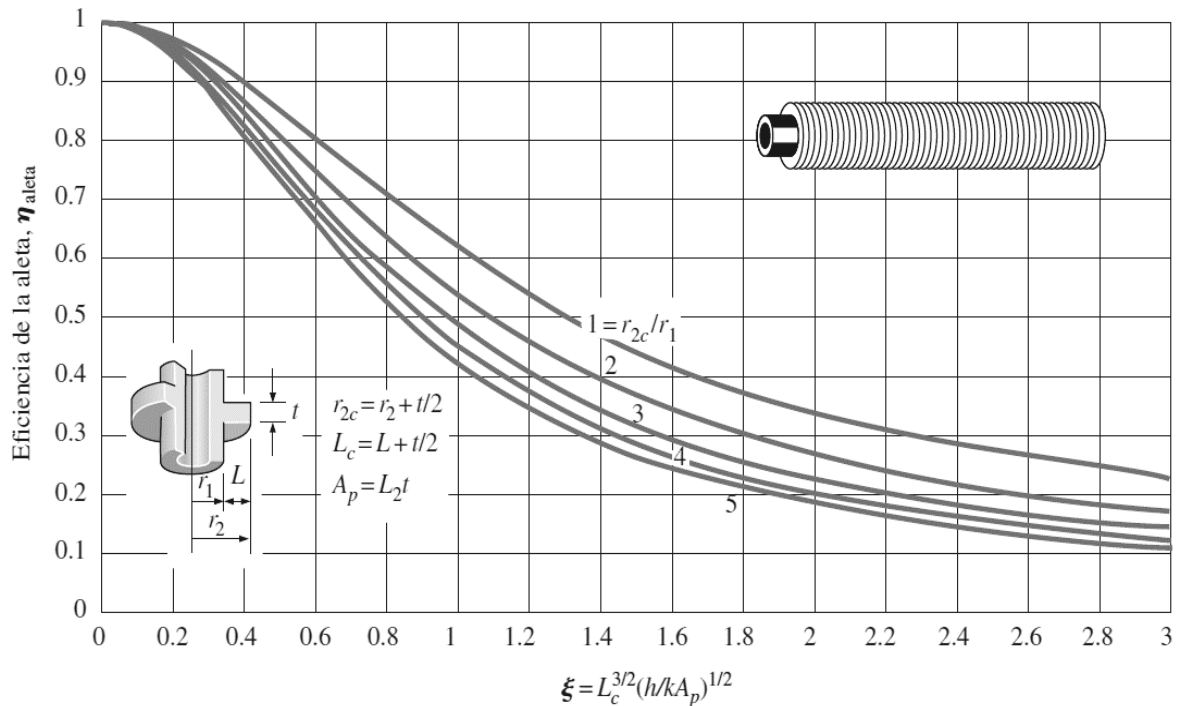


Ilustración 2.2. Diagrama de cálculo de eficiencia de aletas

Todas las variables necesarias para realizar el cálculo son conocidas, por lo que, tras aplicar las relaciones correspondientes, se obtiene que:

$$\xi = L_c^{3/2} \cdot \left(\frac{h}{k \cdot A_p}\right)^{1/2} = 0,121$$

Luego, según el gráfico, con este valor de ξ y una relación $r_{2c}/r_1 = 2,019$, la eficiencia de la aleta alcanza un valor de:

$$\eta_{aleta} = 99\%$$

2.8.6. CÁLCULO DE METROS LINEALES DE CONDUCTO ALETEADO

Conociendo la temperatura ambiente del recinto, que en este caso será la temperatura de consigna de proyecto con valor de 16 °C, se puede calcular el flujo de calor absorbido por metro lineal de tubo como:

$$\dot{Q}_{aleta} = \eta_{aleta} \cdot h \cdot A_{aleteada} \cdot (T_{sup e} - T_{\infty})$$

Siendo:

\dot{Q}_{aleta}	Razón real de la transferencia de calor desde la aleta en W
h	Coefficiente de transferencia de calor en $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
A_{aleteada}	Área total de intercambio de calor en m^2
$T_{\text{sup e}}$	Temperatura superficial exterior del tubo en $^{\circ}\text{C}$
T_{∞}	Temperatura del ambiente en $^{\circ}\text{C}$

La superficie indicada como A_{aleta} , se corresponde con el área extendida del tubo aleteado expuesta en apartados anteriores y que tiene un valor de $1,157 \text{ m}^2/\text{m}$. De forma que, sustituyendo todos los datos en la fórmula anterior, se obtiene que por cada metro lineal de conducto aleteado se absorben:

$$\dot{Q}_{\text{aleta}} = 70,67 \text{ W}$$

Esto implica que, para absorber los 28 kW previstos, se instalarán total de:

$$\frac{\dot{Q}_{\text{previsto}}}{\dot{Q}_{\text{aleta}}} = 396,26 \text{ ml} \approx 396 \text{ metros lineales de tubo aleteado}$$

2.9. CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

En base a la información previa de características de equipos y cargas térmicas, se obtiene la Tabla 2.7, indicada en el apartado 2.5.10 de este documento de Cálculos, donde se identifican unidades terminales y espacios refrigerados.

Respecto a la ratio de utilización⁵, que refleja la relación entre la potencia térmica nominal del generador y la potencia térmica nominal de las unidades terminales que de él dependen, se obtiene lo siguiente:

⁵ Ver apartado 2.5.10 de Cálculos

ESPACIO	RATIO DE UTILIZACIÓN	UD. TERMINAL	GENERADOR TÉRM.
			FRÍO
Zona Preparación	100	(1x) 28 kW	28.000 W
Zona Subasta	100	(2x) 28 kW	56.000 W
	99,56	(2x) 22,4 kW	45.000 W

Tabla 2.9. Ratios de utilización

Se observa que, para las agrupaciones de la instalación principal, se tiene una coincidencia entre la potencia de generación y la de las unidades terminales. En el caso de la instalación auxiliar, es prácticamente la misma, también.

En cualquier caso, todas las ratios de utilización están dentro del rango fijado por el fabricante de cada equipo generador.

2.10. CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR

2.10.1. UNIDADES AUTÓNOMAS DE PRODUCCIÓN TERMOFRIGORÍFICAS. PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES.

Ver apartado 1.6.3.1 del documento de Memoria.

2.10.2. CENTRALES TERMOFRIGORÍFICAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y/O CALIENTE. PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES.

2.10.2.1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL CIRCUITO SECUNDARIO DE LA ENFRIADORA

El circuito secundario de la enfriadora cuenta con dos bombas independientes que se encargan de circular el agua fría hasta las cintas transportadoras, por lo que se deben dimensionar atendiendo a las necesidades del sistema.

Ambas bombas se situarán en los ramales de retorno del circuito, justo antes de la entrada al colector, por lo que la temperatura del agua cuando ésta pasa a través de la bomba es cercana a 12 °C.

Conocidos los datos de partida y las propiedades del agua a 12°C:

- Salto térmico (ΔT): 5 °C
- Densidad (ρ): 999 kg/m³
- Viscosidad dinámica (μ): 0,001236 Pa·s
- Calor específico (C_p): 4,189 kJ/kg·K
- Rugosidad de tubería (ϵ): 0,0024 mm

Se definen las variables de trabajo para cada circuito independiente:

- La potencia absorbida será de 14,9 kW. De tal forma que, con un caudal másico de agua (\dot{m}_{agua}) de 0,7114 kg/s, el caudal trasegado por la bomba será de

$$\dot{Q}_{\text{bomba}} = \frac{\dot{m}_{\text{agua}}}{\rho} \cdot 1000 = 0,7121 \text{ L/s} = 2.563,56 \text{ L/h}$$

- La longitud de cada circuito alcanzará los 220 metros.
- El diámetro interior de la tubería (D_{int}) será de 0,022 metros, lo que implica que el área de la sección de paso del agua (A_{secc}) tendrá un valor de $3,81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, y la velocidad del agua en el interior será:

$$v = \frac{\dot{Q}_{\text{bomba}}}{A_{\text{secc}}} = 1,87 \text{ m/s}$$

2.10.2.2. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN

Previamente al cálculo del coeficiente de fricción, es necesario determinar si el flujo es turbulento o laminar mediante el cálculo del N° de Reynolds.

Tras aplicar la fórmula indicada en apartados anteriores, se obtiene un $Re = 33.279,76$, y por tanto se confirma que se trata de un flujo turbulento.

Dicho esto, ya es posible definir el cálculo del coeficiente de fricción (λ), que en este caso se puede obtener por medio de la ecuación general de Colebrook-White, o bien con el diagrama de Moody, siendo la primera opción la que proporciona un valor más exacto. Por lo tanto, se procede a calcular el valor exacto con la ecuación y luego se comprueba el resultado con Moody.

A continuación, se desarrollan los cálculos del factor de fricción realizados con la ecuación de Colebrook-White.

Al tratarse de una ecuación iterativa, se realiza una primera estimación suponiendo que el flujo turbulento circula por una tubería lisa, siendo de aplicación la fórmula de Kármán y Bausius y que es válida para $Re < 10.000$:

$$\lambda_0 = \frac{0,3164}{Re^{1/4}} = 0,023396$$

Luego, a partir de este primer valor, se itera con la fórmula Colebrook-White que se define como sigue:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D_{int}}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

Siendo:

- λ Coeficiente adimensional del factor de fricción en la tubería
- ε Rugosidad de la tubería en m
- D_{int} Diámetro interior de la tubería en m
- Re Número de Reynolds

Obteniendo en la tercera iteración un valor de $\lambda = 0,023231$.

Llegados a este punto, y con la relación de $\varepsilon/D_{int} = 1,28 \cdot 10^{-3}$, se comprueba el factor de fricción con el diagrama de Moody, mediante esta relación y el N° de Reynolds:

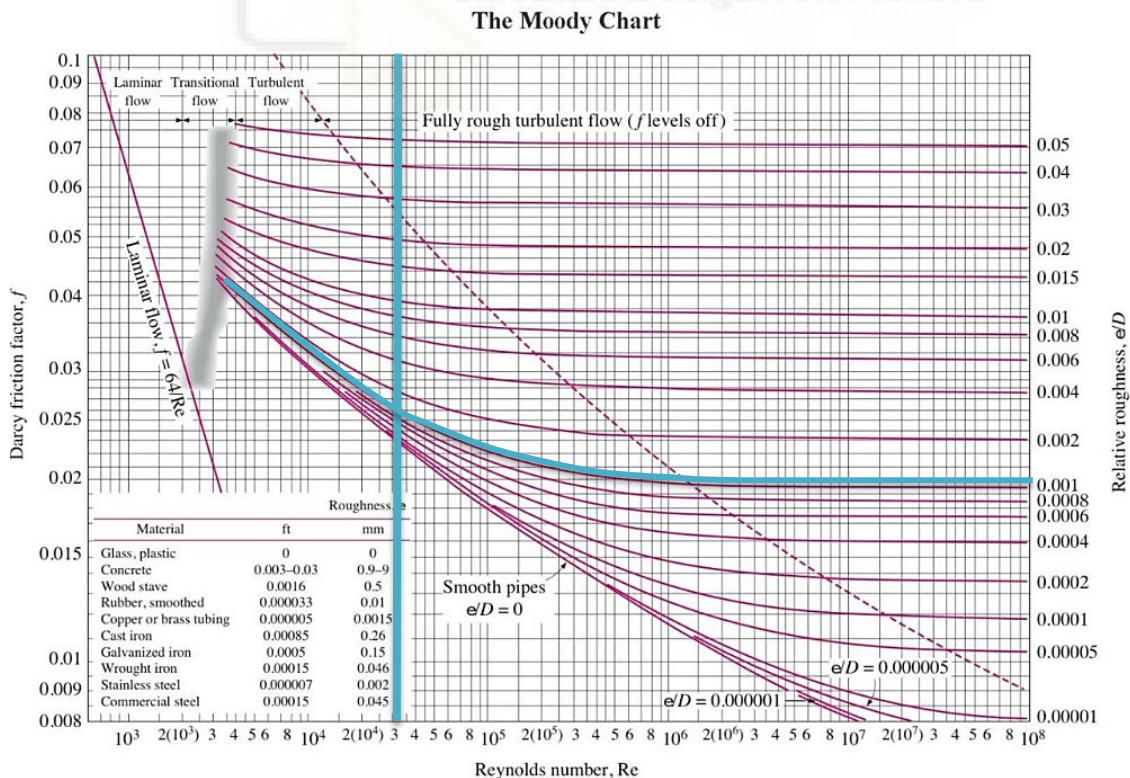


Ilustración 2.3. Diagrama de Moody para cálculo del factor de fricción

Como se puede observar, el valor del coeficiente de fricción según Moody es de aproximadamente 0,026, por lo que se considera válido el resultado obtenido con la ecuación de Colebrook-White, teniendo:

$$\lambda = 0,023231$$

2.10.2.3. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga que son consecuencia de la fricción en las tuberías se pueden calcular mediante la ecuación de Darcy-Weisbach que se define como:

$$h_f = \frac{\lambda \cdot L \cdot v^2}{D_h \cdot 2 \cdot g}$$

Siendo:

h_f	Pérdida de energía por fricción en m.c.a
λ	Factor de fricción adimensional
L	Longitud de la tubería del sistema en m
v	Velocidad del fluido en m/s
D_h	Diámetro hidráulico en m
g	Aceleración gravitacional en m/s^2

El diámetro hidráulico en tuberías circulares es equivalente al diámetro interior de la tubería (D_{int}).

Por lo tanto, sustituyendo en la ecuación todos estos datos ya conocidos, y considerada una aceleración de $9,81 m/s^2$, se obtiene que:

$$h_f = 41,36 \text{ m. c. a}$$

2.10.2.4. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA SINGULARES

El circuito hidráulico cuenta con una serie de accesorios en los que se producen pérdidas de carga al paso del agua, por lo que es necesario tenerlas en cuenta para el dimensionamiento de la bomba.

La influencia de cada elemento se puede cuantificar mediante la ecuación siguiente:

$$h_s = \frac{k \cdot v^2}{2 \cdot g}$$

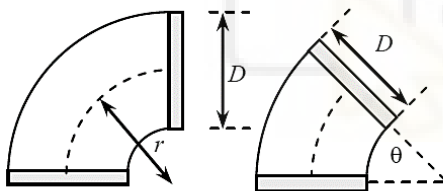
Siendo:

- h_g Pérdida de carga singular m.c.a
- k Coeficiente de pérdida adimensional
- v Velocidad del fluido en m/s
- g Aceleración gravitacional en m/s^2

El valor del coeficiente adimensional será diferente según el tipo de elemento que se esté considerando, por lo que en los párrafos siguientes se desarrollan los cálculos realizados para cada elemento singular.

6.3.3.1. CODOS 90°

Es de aplicación la tabla siguiente, para los codos de 90°:



r/D	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
k_{90}	0,71	0,33	0,22	0,15	0,13	0,12
θ	0	20	30	45	60	75
C_θ	0,00	0,31	0,45	0,60	0,78	0,90
θ	90	110	130	150	180	
C_θ	1,00	1,13	1,20	1,28	1,40	

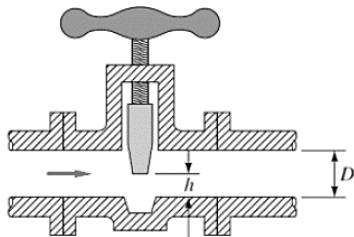
Tabla 2.10. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en codos 90°

Con un valor de $r/D = 1,93$ e interpolando en la tabla, se obtiene una constante de pérdida en dichos codos de $k_{90} = 0,1328$. De forma que, con un total de 14 codos 90° por circuito, tal y como se observa en el documento de Planos, se obtiene una pérdida de carga singular de:

$$h_{s\ 90} = N^{\circ}_{\text{codos}} \cdot \frac{k_{90} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,33 \text{ m. c. a}$$

6.3.3.2. VÁLVULAS DE CORTE

En el caso de las válvulas de corte, se puede calcular el coeficiente de pérdida según la siguiente tabla:



Apertura h/D	K
1,00	0,1
0,90	0,2
0,80	0,5
0,75	0,9
0,70	1,3
0,60	2,0
0,50	3,8
0,40	7,4
0,30	14
0,25	20

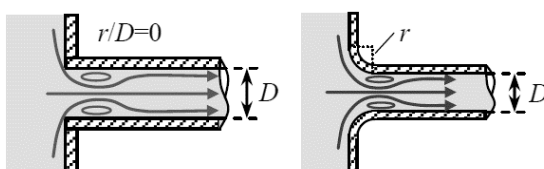
Tabla 2.11. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en válvulas de corte

Considerando que las válvulas permanecerán totalmente abiertas durante el funcionamiento normal del sistema, a excepción de las labores de mantenimiento, el valor del coeficiente será de $k_{\text{válvula}} = K = 0,1$. Por tanto, con un total de 3 válvulas por circuito, se obtiene una pérdida de carga singular de:

$$h_{s \text{ válvulas}} = N^{\circ}_{\text{válvulas}} \cdot \frac{k_{\text{válvula}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,05 \text{ m. c. a}$$

6.3.3.3. SALIDA DEL COLECTOR

En el caso de la salida del colector, la constante de pérdida se define según la siguiente tabla:



r/D	k	r/D	k
0,00	0,50	0,06	0,20
0,01	0,44	0,08	0,15
0,02	0,37	0,10	0,12
0,03	0,31	0,12	0,09
0,04	0,26	0,16	0,06
0,05	0,22	$\geq 0,20$	0,03

Tabla 2.12. Parámetros de cálculo de pérdida de carga en salida colector

Dada la relación $r/D = 0$, la constante tendrá un valor de $k_{\text{salida}} = 0,5$ y, en consecuencia:

$$h_{s \text{ salida}} = \frac{k_{\text{salida}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,09 \text{ m. c. a}$$

6.3.3.4. ENTRADA AL COLECTOR

Para la entrada de la tubería al colector puede considerarse una de $k_{\text{entrada}} = 1$, suponiendo que se produce una pérdida total de carga singular, de forma que:

$$h_{s \text{ entrada}} = \frac{k_{\text{entrada}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,18 \text{ m. c. a}$$

6.3.3.5. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LA BOMBA

Cada bomba debe ser capaz de vencer el cómputo total de las pérdidas por fricción y las generadas por los accesorios del circuito. Lo que implica que, tras calcular la pérdida de carga singular total como:

$$H_s = h_{s90} + h_{s \text{ válvulas}} + h_{s \text{ salida}} + h_{s \text{ entrada}} = 0,65 \text{ m. c. a}$$

La presión de impulsión de cada bomba deberá ser:

$$H_{\text{bomba}} = h_f + H_s = 42,02 \text{ m. c. a}$$

Para este caso, se han seleccionado electrobombas centrífugas multicelulares de la marca BOMBAS HASA, concretamente el modelo 3HM07ST, que tiene la siguiente curva de funcionamiento (07):

3HM... T

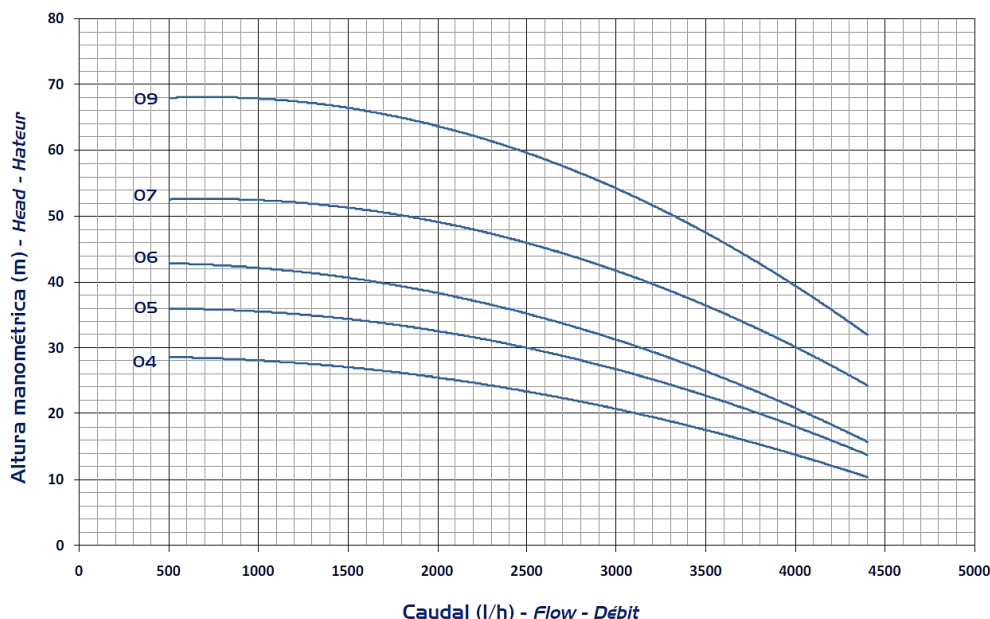


Tabla 2.13. Curva de funcionamiento de las bombas

Por lo que, con un caudal de funcionamiento definido de 2.563,56 L/h, proporciona una altura máxima de 45,14 m.c.a.

2.11. CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA

El consumo previsto de la instalación será de tipo combustible eléctrico, el cual se indica en detalle en la Tabla 1.3, en el apartado 1.4.3 del documento de Memoria.

Considerando su uso durante todo el año, con un factor de simultaneidad-funcionamiento del 25% y en base al horario y fechas de apertura especificadas⁶, se establece la siguiente tabla para el consumo eléctrico anual:

MES	DIAS/MES		h/día	P _{simultánea} (kW)	E _{consumida (kWh)}
	BRUTO	NETO			
Enero	31	24	4	15,155	1.454,88
Febrero	28	23			1.394,26
Marzo	31	27			1.636,74
Abril	30	24			1.454,88
Mayo	31	25			1.515,50
Junio	30	26			1.576,12
Julio	31	26			1.576,12
Agosto	31	25			1.515,50
Septiembre	30	26			1.576,12
Octubre	31	25			1.515,50
Noviembre	30	25			1.515,50
Diciembre	31	24			1.454,88
TOTAL					18.186,00

Tabla 2.14. Consumo eléctrico anual de la instalación

2.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La demanda eléctrica de los equipos del sistema se cubrirá con energía eléctrica procedente de la red de distribución de la compañía, y atendiendo a las condiciones de instalación expuestas

⁶ Ver apartado 1.4.6 de la Memoria

en el proyecto eléctrico al efecto, el cual queda fuera del alcance del presente proyecto, así como las modificaciones derivadas de la instalación de conexionado de los nuevos equipos.

A tal efecto, se dará suministro eléctrico a cada una de las 3 unidades de compresión y condensación indicadas en apartados anteriores, y a las 5 unidades terminales de conductos, así como a la enfriadora y al equipo de ventilación y recuperación de calor.

El sistema de control recibe también suministro eléctrico e interconexiona con los diferentes equipos.

2.13. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuestos y los documentos que se acompañan, el ingeniero redactor del presente Proyecto considera que existen datos suficientes para la realización de la instalación y la aprobación por las entidades afectadas.



En Santa Pola, abril 2023

DOCUMENTO 3º

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



ÍNDICE

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	90
4.1. CAMPO DE APLICACIÓN	90
4.2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN	90
4.3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	91
4.4. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA	92
4.5. NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA EQUIPOS Y MATERIALES	93
4.5.1. EQUIPOS AUTÓNOMOS DE CLIMATIZACIÓN	95
4.5.1.1. TUBERÍAS DE REFRIGERANTE	95
4.5.1.2. TERMOSTATO DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	97
4.5.1.3. AISLAMIENTOS.....	98
4.5.1.4. DILATADORES	99
4.5.2. EQUIPOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR.....	99
4.5.2.1. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.....	99
4.5.2.2. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y ADMISIÓN DE AIRE.....	101
4.5.3. UNIDAD ENFRIADORA.....	102
4.5.3.1. GENERAL.....	102
4.5.3.2. TUBERÍA DE AGUA.....	102
4.5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	103
4.6. ESPECIFICACIONES GENERALES	103
4.7. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	104
4.8. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS	104
4.9. MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN.....	104
4.10. LIBRO DE ÓRDENES.....	105
4.11. PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.....	105
4.11.1. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE REDES Y TUBERÍAS.....	105

4.11.2. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN.....	106
4.11.3. OTRAS PRUEBAS.....	107
4.12. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN	107
4.12.1 INSTRUCCIONES DE USO	107
4.12.2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	108
4.12.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	108
4.13. LIBRO DE MANTENIMIENTO.....	109
4.14. ENSAYO Y RECEPCIÓN.....	109
4.15. RECEPCIONES DE OBRA	110
4.16. GARANTÍA.....	111



4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. CAMPO DE APLICACIÓN

El Pliego de Condiciones que se desarrolla en este Proyecto tiene por objeto la regulación de la ejecución de las obras e instalaciones del presente Proyecto, para la reforma de la instalación de climatización en la Lonja de Santa Pola.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra, con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectas a la instalación.

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones que debe cumplir la instalación térmica del edificio, destinada a atender la climatización del local, con el fin de conseguir un uso racional de la energía que consume durante un periodo de vida económicamente razonable.

El Pliego de Condiciones concretará su campo de aplicación en los puntos siguientes:

- Características técnicas de la instalación
- Condiciones de seguridad de la instalación
- Condiciones de funcionamiento de la instalación
- Condiciones de mantenimiento de la instalación
- Condiciones técnicas de los equipos que componen la instalación para conseguir un uso racional de la energía, principalmente por medio de un adecuado rendimiento
- Protección del medio ambiente

4.2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones definidas por el presente Proyecto tienen el siguiente alcance:

- Equipos de climatización, de expansión directa con tecnología de volumen de refrigerante variable, con unidades de compresión y condensación separadas e instaladas en el local, y unidades terminales
- Unidad enfriadora para producción de agua fría
- Sistema de ventilación forzada y recuperación de calor
- Equipos de regulación y control
- Equipos de seguridad
- Instalación eléctrica

No se contempla la instalación de agua caliente sanitaria.

4.3. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán

por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopio, juzgase defectuoso.

Durante el montaje de las instalaciones se deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados, como embalajes, retales de tuberías, etc.

A la terminación de los trabajos, el instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., y de todos los elementos montados o no, de cualquier otro concepto relacionado no directamente con su trabajo.

4.4. RECEPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesta en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

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

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

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

Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo

que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del Proyecto.

Los gastos que ocasionen los ensayos, pruebas, etc. serán a cargo del instalador.

4.5. NORMAS DE EJECUCIÓN Y SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS PARA EQUIPOS Y MATERIALES

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta, además de la normativa técnica indicada en el documento de Memoria, las siguientes normas y reglamentos:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales de Santa Pola.

El montaje de la instalación se realizará de acuerdo con el contenido del presente Proyecto y siguiendo las instrucciones del Director de Obra.

El montaje de la instalación se realizará de tal modo que, a su entrega, cumpla con lo exigido en el vigente RITE, y que la ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios, si es el caso.

La empresa instaladora deberá realizar planos de detalle, que podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra.

Los materiales procedentes de fábrica irán convenientemente embalados, con objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, de golpes durante el transporte, así como en el lugar de almacenamiento. Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas identificativas.

A la llegada de los materiales a la obra, se comprobará que sus características técnicas corresponden con las especificadas en el Proyecto.

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de los elementos de la instalación, debiéndolo aprobar el Director de Obra.

La empresa instaladora deberá cooperar con otros contratistas (si es el caso), entregando la documentación necesaria para que los trabajos transcurran normalmente y sin retrasos.

La instalación será especialmente cuidadosa en aquellas zonas donde una vez montados los aparatos, sea difícil la reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento deben instalarse de tal forma que permitan la plena accesibilidad en todas sus partes.

Su ejecución será realizada de tal forma que en el funcionamiento de la instalación no se produzcan ruidos o vibraciones que rebasen los niveles normativos máximos establecidos en el vigente RITE.

Durante su montaje, el instalador protegerá los aparatos y accesorios, colocando tapones y cubriendo los mismos.

Durante el montaje de la instalación se deberán retirar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad.

Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general para eliminar la grasa y el aceite que pudiera existir.

Las conducciones deben ser correctamente señalizadas, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 100100.

Los equipos, aparatos y cuadros eléctricos al finalizar la obra deberán estar identificados con placas que se situarán en lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales (si es el caso).

Seguidamente se expondrán las normas de ejecución de los diferentes elementos de la instalación.

4.5.1. EQUIPOS AUTÓNOMOS DE CLIMATIZACIÓN

Todos los equipos de expansión directa VRV presentarán homologación CE de cada una de sus partes. Será de tipo y características indicadas en el documento de memoria.

Cada uno de los equipos estará equipado con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión. Dispondrá de abertura fácilmente accesible para su limpieza y control.

Se deberá poder realizar en el lugar de emplazamiento, las operaciones de entretenimiento y limpieza de todas sus partes con facilidad.

Preverá toma eléctrica según se describe en el proyecto, un desagüe de condensados y el conexionado a las tuberías de refrigerante según proyecto.

4.5.1.1. TUBERÍAS DE REFRIGERANTE

Las tuberías se instalarán cumpliendo las exigencias desarrolladas a continuación.

Antes de su montaje deberá comprobarse que no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Su aspecto deberá ser limpio y ordenado.

Estarán dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio, o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales deberán estar colocadas lo más próximas al suelo o al techo, dejando siempre espacio para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad tiene que ser suficiente para que se puedan manipular o sustituirse tuberías sin tener que desmontar el resto. No se debilitará un elemento estructural para colocar las tuberías. En los tramos curvos no presentarán garrotas, ni aplastamientos y otras deformaciones en su sección transversal.

La sección de las tuberías en los trazados curvos no será en ningún caso inferior a la sección en los tramos rectos.

Los apoyos de las tuberías serán los suficientes para que una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por 1.000, ni ejerzan esfuerzo sobre las unidades interior o exterior.

La sujeción se hará preferentemente en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posibles movimientos.

Los elementos de sujeción y guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, no perjudicando el aislamiento de la misma.

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

Si las tuberías atraviesan muros, tabiques o forjados, se colocarán manguitos que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar estos con masilla plástica, y acabar a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deberán sobresalir 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán de material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando un manguito atraviese un elemento que se le exige una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener como mínimo la misma resistencia al fuego.

Las tuberías de refrigerante tanto en fase líquida como vapor serán de cobre acorde a la norma UNE-EN 12735:2011 Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para aire acondicionado y refrigeración. Parte 1: Tubos para canalizaciones, parte 2: Tubos para equipos.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con el fin de realizar el menor número de uniones. En las uniones en los tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire. Al unir dos tuberías se deberán cortar y colocar con exactitud, para que no se encuentren forzadas. No se admitirán uniones en los cruces de forjados, muros u otros elementos estructurales. Las uniones mecánicas no se deberán ocultar ni enterrar.

Las tuberías no podrán estar en contacto con las conducciones eléctricas o de telecomunicaciones, siendo la distancia mínima entre ellas de 30 cm, y de 3 cm frente a conducciones de gas.

Las tuberías no atravesarán conductos de aire acondicionado, ni chimeneas.

El proceso de soldadura incluirá el abocardado de los tubos y la unión mediante soldadura fuerte por capilaridad a temperatura mínima de 450 °C y aporte de plata en contenido mínimo del 18%.

4.5.1.2. TERMOSTATO DE REGULACIÓN Y CONTROL

Cada una de las unidades terminales de climatización incorporará un termostato para el control de temperaturas que afectará a la consigna de temperatura, así como a su parada o puesta en marcha.

Se ubicará en un lugar en el que fácilmente se pueda observar la posición de la escala indicadora del mismo o la posición de regulación.

Los elementos de control y regulación serán los apropiados para los campos de temperaturas, presiones, humedades, etc. en que normalmente trabajará la instalación.

Existirá una consola central desde la que se podrá controlar y programar el funcionamiento de toda la instalación de climatización y ventilación.

4.5.1.3. AISLAMIENTOS

El material del aislamiento no contendrá sustancias que formen microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a ser sometido, no sufrirá deformaciones a consecuencia de las temperaturas ni por una accidental formación de condensaciones. Deberá ser compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

El aislamiento de las partes que pudieran estar próximas a focos de fuego será de material incombustible, recomendándose sea incombustible el utilizado en las tuberías.

Los materiales más comúnmente empleados como aislantes son, vermiculita, lana de roca, amianto, espuma de vidrio y fibra de vidrio.

La colocación del aislamiento de las tuberías, donde este sea preciso, deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

- Se limpiarán las tuberías de cualquier materia extraña antes de colocarle el aislamiento. Se preverán los medios para evitar la oxidación de las tuberías, previamente a la colocación del aislamiento
- El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore en el paso del tiempo, no pudiendo estar en ninguna circunstancia aplastado
- El aislamiento de las tuberías se realizará con coquillas, no permitiéndose por sección y capa más de dos juntas longitudinales
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán con casquetes aislantes desmontables si fueran estos elementos precisos en las zonas que precisan del mismo

4.5.1.4. DILATADORES

Para compensar las dilataciones de las tuberías se utilizarán los cambios de dirección, teniendo en cuenta que las curvas serán de un radio superior a cinco veces el diámetro de la tubería. También podrán utilizarse dilatadores lineales y liras que serán del mismo material que la tubería.

Los dilatadores no deben obstaculizar la eliminación de aire y vaciado de la instalación, colocándose de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se produzcan esfuerzos transversales.

Se deberán colocar guías junto a los elementos de dilatación, montando un número de ellos que eviten someter los aparatos a movimientos de dilatación de las tuberías.

Tanto se realice la compensación del fenómeno de la dilatación de forma natural como con elementos de compensación se deberá tener en cuenta la dilatación del material de la tubería, siendo en el cobre de 0,017 mm por metro y °C.

4.5.2. EQUIPOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR

Todas las partes del recuperador de calor serán registrables para su mantenimiento y control.

Los filtros llevarán indicadores visuales de su correcto funcionamiento. Estarán provistos de un accionamiento de varias velocidades o de un accionamiento de velocidad variable.

Dispondrán también de un elemento de bypass térmico.

4.5.2.1. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.

Se construirán en fibra de vidrio de 25 mm y 40 mm de espesor, este último para los conductos exteriores, y diseñados para una velocidad de aire en el interior de los mismos, inferior en salida a 5 m/seg, para evitar erosiones en los paneles que forman las paredes de estos. Los paneles interiores estarán formados por largas fibras de vidrio inorgánico con aglutinamiento de resina y recubierto por las dos caras con aluminio, del tipo CLIMAVER

PLUS R o similar, mientras que los conductos exteriores estarán recubiertos por aluminio en su cara interior y por tejido de vidrio reforzado en su cara exterior, del tipo CLIMAVER STAR o similar.

Se finalizarán con cubierta o acabado (por determinar) que garantice su conservación en ambiente marino e intemperie.

Los conductos de impulsión de aire acondicionado serán de sección rectangular cuyas dimensiones y tolerancias cumplirán la norma UNE 100-101-84. y según la ITE 04.4, los conductos de fibra de vidrio se construirán de acuerdo con las prescripciones recogidas en la norma UNE 100.105. El material usado será de Clase M1.

La conexión del conducto a compuertas, rejillas, difusores, etc. se realizarán a título orientativo según indica el apartado 7 de la norma UNE 100-105-84.

Los conductos serán construidos y montados en forma irreprochable, sin que presente deformaciones debidas a grandes dimensiones o por distancias excesivas entre soportes del conducto.

Los conductores se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, cualquier variación de los mismos deberá ser autorizada por el Ingeniero Director de la Instalación.

La unión y cierre de los conductos se realizará con cintas adhesivas sensibles a la presión para conductos de fibra de vidrio que cumplan la norma UNE 100-106-84. Estas cintas estarán constituidas por un folio de aluminio recubierto por un adhesivo sensible a la presión, con o sin un revestimiento de protección. Su anchura mínima será de 600 mm. El acabado exterior estará constituido por un folio de aluminio flexible con terminación granulada y a una distancia máxima de 1 m, estará impreso de forma permanente, el nombre del fabricante, el número de identificación y la fecha (mes y año) de fabricación.

Los conductos se anclarán de tal forma, que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento. No se permitirán los atados de alambre ni el

colgado de los conductos o elementos distintos del propio edificio. Los soportes se realizarán con perfiles conformados en U, de chapa galvanizada de 1,5 mm de grosor. Dichos soportes tendrán previstos los agujeros para el paso de las varillas. Las varillas serán galvanizadas de métrica 6 a 8 mm y se anclarán a las bovedillas de techos a zunchos de hormigón, nunca a viguetas pretensadas, mediante los adecuados tacos metálicos. Las varillas de soporte del conducto nunca deben apretar o tocar el conducto, siendo el soporte lo suficientemente largo para que las varillas presenten una dirección perpendicular al soporte y al conducto.

Los codos, cambios de sección y variaciones respecto de la alineación general cumplirán con los radios y normas recomendadas para la mejor distribución del aire, en general el radio del eje no será inferior a vez y media la anchura del conducto.

Las conexiones de los conductos a las entradas y salidas de las unidades para tratamiento de aire se realizarán interponiendo una junta flexible o goma para impedir la transmisión de vibraciones y estará fijada al climatizador mediante junta permanente y estanca.

No se permitirá el paso de tuberías, conducciones o cualquier otro elemento ajeno por el interior de las conducciones.

4.5.2.2. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN Y ADMISIÓN DE AIRE

Los difusores y rejillas de admisión serán de aluminio anodizado, con las características que se indican en el documento de Memoria.

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos. Efectuarán una correcta mezcla con el aire ambiente y su nivel de ruido será de 30 dB como máximo.

La medición de caudal se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo. La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010-89 Climatización.

4.5.3. UNIDAD ENFRIADORA

4.5.3.1. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las enfriadoras de agua de tipo condensación por aire, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Dentro del concepto de montaje, se incluye la maquinaria de elevación y en general, cualquier equipo mecánico que se precise para situar las unidades en su ubicación definitiva en el edificio.

Cada unidad formará un conjunto completo y por tanto preparado para su funcionamiento con total autonomía, necesitando únicamente la conexión eléctrica y la conexión hidráulica para el suministro de agua refrigerada. Se suministrarán completamente cargadas de fábrica con el refrigerante previsto en los Documentos de Proyecto, cumpliendo la normativa vigente en cuanto a refrigerantes.

Las unidades se suministrarán probadas y reguladas en fábrica y su puesta en marcha se realizará conjuntamente con el Fabricante de las mismas. Las pruebas se realizarán a plena satisfacción de la Dirección de Obra y según lo indicado en el apartado correspondiente a pruebas del presente pliego de condiciones.

Cada unidad llevará en lugar visible y de forma clara e indeleble la placa de identificación según IT.IC.11.1.1., así como dossier adjunto con la Documentación plastificada indicada en IT.IC.11.1.2. e IT.IC.11.4.5. Todo ello en castellano y con el sistema internacional de medidas. En su construcción, montaje y puesta en marcha deberá cumplir la normativa vigente, especialmente el Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (M.I.F.) y el de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (I.T.I.C.).

El Instalador deberá poner especial cuidado en respetar los espacios mínimos de servicio alrededor de la máquina, según lo recomendado por el fabricante de la misma. Especial atención habrá de considerarse en la construcción para que los niveles sonoros y de vibración no rebasen la reglamentación existente del área, fundamentalmente la Ordenanza Municipal correspondiente.

4.5.3.2. TUBERÍA DE AGUA

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 0,5%. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

Se prepararán las redes para la colocación de toda la instrumentación prevista en los Documentos de Proyecto y aquella que pueda requerirse, a petición de la Dirección de Obra

En las acometidas a bombas y salvo que se indique en obra expresamente lo contrario, la transformación al diámetro de acometida en impulsión se realizará con reducción tronco - cónica concéntrica y en aspiración con reducción tronco - cónica excéntrica, quedando alineada la tubería por su lado superior. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe, salvo que exista uno en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

4.5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según vigente REBT.

Las necesarias modificaciones consistentes en el conexionado de los nuevos elementos, será realizada por instalador de BT autorizado según las indicaciones de este Proyecto, las características de los equipos y las indicaciones de la dirección facultativa.

Extenderá Certificado Modificación de Instalación de Baja Tensión que se añadirá al resto de documentos consecuencia de la finalización de las obras.

4.6. ESPECIFICACIONES GENERALES

Todos los materiales, elementos y equipos que se utilicen en la presente instalación estarán debidamente homologados por la legislación vigente que les corresponda.

No serán aptos aquellos equipos, materiales y aparatos que tengan en todo o alguna de sus partes deformaciones, fisuras, antes o durante su instalación.

Toda la instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos.

Las correcciones que deban introducirse en los equipos para reducir su ruido o vibración deben adecuarse a las recomendaciones del fabricante del equipo y no deben reducir las necesidades mínimas especificadas.

4.7. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugar visible y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumplan funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Para aquellos equipos dotados de válvulas, unidades terminales o elementos de control que, por alguna razón, deban quedar ocultos, se preverá sistema fácil de acceso.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestas sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

4.8. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Según MI BT 026.

4.9. MATERIALES EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN

Los elementos principales de la instalación serán del tipo, marca y modelos indicados en el documento de Memoria.

4.10. LIBRO DE ÓRDENES

El instalador tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición de la Dirección Facultativa, un libro de órdenes, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que se redactarán las que crea oportunas dar al instalador de cualquier tipo.

En el libro de órdenes se anotarán todos los controles, acuerdos y modificaciones establecidas entre las partes que intervienen en la ejecución del proyecto.

4.11. PRUEBAS FINALES A LA CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA

Todas las pruebas se deberán realizar en presencia del director de obra, el cual dará conformidad tanto al procedimiento seguido como al resultado.

4.11.1. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE REDES Y TUBERÍAS

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad.

Deben efectuarse una prueba final de estanquidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales.

Al finalizar la interconexión de los circuitos frigoríficos entre unidades y antes de proceder a la apertura de llaves de servicio y carga adicional de refrigerante, se ejecutarán las pruebas de estanquidad del circuito correspondiente.

Para ello, con toda la interconexión frigorífica ya realizada, inclusive la conexión a las unidades interiores y a la exterior, y sin abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, debe realizarse la prueba de estanquidad del conjunto.

Estas pruebas serán realizadas siempre con presión positiva, y en tres fases:

1. Se introducirá nitrógeno seco a una presión aproximada de entre 3 y 5 kg/cm² y se recorre la instalación buscando fugas grandes que serán audibles. Se observará si hay disminución de presión en 3 minutos
2. Se incrementará la presión a un valor entre 15 y 18 kg/cm² y se observará la disminución de presión en 5 minutos
3. Si todo esto es correcto se subirá la presión de nitrógeno seco a 32 kg/cm², para comprobar su mantenimiento en el tiempo. Se considera que la prueba es correcta si la presión se mantiene un mínimo de 24 horas, sin cambios apreciables

En cualquiera de estos procesos, si se observa pérdida de presión, se deberá localizar, tocando las uniones o con agua y jabón. En casos especiales, añadiendo refrigerante y con detectores electrónicos específicos para el gas refrigerante.

La presión de la tubería durante la prueba de estanqueidad nunca debe estar por encima de 32 kg/cm², que es ligeramente inferior al valor la presión de prueba de las unidades. No es recomendable utilizar para la prueba de estanqueidad gases nobles como helio o argón, porque no absorben el vapor de agua que pudiera haber dentro de los tubos. No puede utilizarse ningún otro gas que no sea inerte.

4.11.2. PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones se llenarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

4.11.3. OTRAS PRUEBAS

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. De forma particular se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

4.12. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y DOCUMENTACIÓN

Tras el correspondiente registro de la instalación en el Servicio Territorial de Industria de Alicante, el instalador autorizado o el director de obra, hará entrega al titular de la instalación de la siguiente documentación:

- Una copia de este Proyecto, impresa y visada por el colegio oficial de ingenieros técnicos industriales, o digital siendo en este caso con firma del autor y del colegio oficial tras su visado
- Manual de uso y mantenimiento en los términos que se indican en el apartado siguiente
- Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en concreto su documentación y garantía si es el caso
- Resultados de las pruebas previas a la puesta en servicio, justificadas estas mediante el correspondiente certificado de final de obra
- Certificado de instalación
- Si el Servicio Territorial de Industria de Alicante lo requiere, el certificado de la inspección inicial

4.12.1 INSTRUCCIONES DE USO

Al terminar la instalación de climatización, el instalador o el director de obra entregarán al titular de la misma un “Manual de Instrucciones” detallado de la instalación, que se ubicará en lugar adecuado a disposición del encargado de la instalación, puesto que no existe sala de máquinas en la instalación.

Este documento deberá tener el siguiente contenido:

- Características, marcas, modelos y dimensiones de todos los elementos que componen la instalación
- Instrucciones del manejo y maniobra de la instalación y de sus seguridades
- Instrucciones sobre las operaciones de conservación de los elementos más importantes de la instalación
- Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento del conjunto
- Frecuencia y forma de limpieza de los diferentes elementos de la instalación

4.12.2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la instalación será en todo caso, el adecuado para asegurar que las características de las variables de funcionamiento sean tales que se mantengan dentro de los límites indicados en las instrucciones técnicas.

Las acciones, comprobaciones mínimas y periodicidad en estas, serán las indicadas en la ITC 03 del vigente RITE, tal como se especifica en siguientes apartados.

4.12.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD

El objetivo de las condiciones de seguridad es el de limitar al mínimo posible el riesgo de que usuarios y operarios pudieran sufrir daños por el uso de la instalación.

Se entregará al responsable de la instalación estas condiciones, que constarán de la observación de las siguientes cuestiones:

- Parada de los equipos de los equipos antes de cualquier actuación y desconexión de las tomas de corriente de los mismos
- Carteles indicadores de seguridad antes de cualquier intervención
- Cierre de llaves de paso antes de abrir un circuito
- Cualquier otra que se considere relevante

En toda situación de emergencia, se deberá tener presente que lo más importante es la seguridad de las personas, por lo tanto, si tratamos de salvar los bienes materiales, deberá realizarse con las máximas garantías para las personas.

4.13. LIBRO DE MANTENIMIENTO

El titular de instalaciones objeto de Proyecto está obligado a suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, inscrita en el Servicio Territorial de Industria de Alicante, que se hará responsable de conservar la instalación en el debido estado de funcionamiento, tal que se cumplan lo indicado en el vigente RITE, garantizando el uso racional de la energía, y salvaguardando la seguridad y duración de la instalación.

La empresa mantenedora deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas. El registro podrá realizarse en un Libro de Mantenimiento u hojas de trabajo. En ambos casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento.

El titular es el responsable de tener vigente el contrato de mantenimiento, y de conservar al menos durante 5 años una copia del registro de las operaciones de mantenimiento.

4.14. ENSAYO Y RECEPCIÓN

La presente instalación no requiere la obtención de autorización administrativa previa del Organismo Territorial Competente para su puesta en funcionamiento, de acuerdo con el Decreto 59/1999 de la Consellería de Empleo, Industria y Comercio.

Para la puesta en marcha de la instalación es necesario presentar en el Organismo Territorial Competente la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de la instalación visado por el correspondiente colegio oficial
- Un certificado suscrito por el director de obra y por el instalador autorizado

El certificado de la instalación se ajustará al contenido que se señala en el modelo que se indica en el apéndice de la Instrucción Técnica ITE 06.

La puesta en marcha de la instalación la realizará el instalador autorizado, en presencia del titular de la instalación y del director de obra.

En general, la puesta en marcha de cada uno de los elementos de la instalación y toda ella en su conjunto, se realizará de acuerdo con el contenido del documento: “**Guía IDAE: Puesta en marcha de instalaciones según RITE**”, publicado en noviembre de 2.014.

La recepción de la instalación por parte del titular de la misma se describe en el siguiente apartado.

4.15. RECEPCIONES DE OBRA

Tras el registro y puesta en marcha de la instalación se hará entrega al usuario o titular de la misma, mediante una **recepción provisional** que será efectiva hasta la finalización del periodo de garantía de la misma y que se consignará en documento al efecto según modelo de la Generalitat Valenciana.

En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente, de acuerdo con ITE 06.5.2 (RITE):

- Copia de los planos de la instalación realmente ejecutada, en la que figuren, como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de radiadores
- Memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo
- Relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía
- Manuales con las Instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados
- Recopilación de los resultados de las pruebas realizadas
- Certificado de la instalación firmado

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quien lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

En cuanto a la documentación de la instalación se estará además a lo dispuesto en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en la recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación previa.

4.16. GARANTÍA

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.



DOCUMENTO 4º

PRESUPUESTO



ÍNDICE

5. PRESUPUESTO	114
5.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	114
5.2. PRESUPUESTO PARCIAL.....	114
5.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	115
5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	121
5.4. PRESUPUESTO GENERAL	121



5. PRESUPUESTO

5.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
1. PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	
1.1. CLIMATIZACIÓN RECINTO COMERCIAL DE LA LONJA.....	181.073,79 €
1.2. LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES.....	5.077,90 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	186.151,69 €
13% de gastos generales	24.199,72 €
6% de beneficio industrial	11.169,10 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	221.520,51 €
21% IVA	46.519,31 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL.....	268.039,82 €

5.2. PRESUPUESTO PARCIAL

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1. CLIMATIZACIÓN RECINTO COMERCIAL DE LA LONJA				181.073,79	181.073,79
1.1	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado con tratamiento especial anticorrosión de Blygold, sistema aire-aire multi-split KXZ1 Smart con caudal variable de refrigerante, control de temperatura variable de refrigerante VTCC, bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo FDC560KXZE1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 56 kW (temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), SEER 6,45, EER 3,37, consumo eléctrico nominal en refrigeración 16,62 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en refrigeración desde -15 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 63 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C, temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), SCOP 4,31, COP 3,95, consumo eléctrico nominal en calefacción 15,95 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, de 2048x1350x720 mm, 370 kg, nivel sonoro 64 dBA, caudal de aire 18600 m³/h, rango de capacidad conectable entre el 50 y el 130%, válvula de expansión electrónica y dos ventiladores axiales.	1,000	27.000,57	27.000,57
1.2	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado con tratamiento especial anticorrosión de Blygold, sistema aire-aire multi-split KXZP Lite con caudal variable de refrigerante, control de temperatura variable de refrigerante, bomba de calor, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo FDC280KXZPE1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), SEER 6,68, EER 3,6, consumo eléctrico nominal en refrigeración 7,87 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en refrigeración desde -15 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C, temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), SCOP 4,5, COP 4,3, consumo eléctrico nominal en calefacción 6,47 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, de 1505x970x370 mm, 165 kg, nivel sonoro 60 dBA, caudal de aire 8700 m³/h, rango de capacidad conectable entre el 50 y el 120%, válvula de expansión electrónica, dos ventiladores axiales y bus de datos Superlink II.	1,000	10.361,95	10.361,95
1.3	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado con tratamiento especial anticorrosión de Blygold, sistema aire-aire multi-split KXZR1 Smart con caudal variable de refrigerante y recuperación de calor, control de temperatura variable de refrigerante VTCC, para gas R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo FDC450KXZRE1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), SEER 6,04, EER 3,11, consumo eléctrico nominal en refrigeración 16,45 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en refrigeración desde -15 hasta 46°C, potencia calorífica nominal 45 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C, temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), SCOP 4,34, COP 3,95, consumo eléctrico nominal en calefacción 11,38 kW, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, de 2048x1350x720 mm, 357 kg, nivel sonoro 61 dBA, caudal de aire 16800 m³/h, rango de capacidad conectable entre el 50 y el 200%, válvula de expansión electrónica y dos ventiladores axiales.	1,000	25.539,63	25.539,63

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.4	Ud	Enfriadora bomba de calor, serie I-BX, modelo i-BX-N-030T de MITSUBISHI ELECTRIC con tratamiento especial anticorrosión de Blygold, capacidad refrigeración/calefacción 29,5/32,2 kW, caudal de agua 5,62 m ³ /h, presión disponible 80,5 kPa, consumo nominal refrigeración/calefacción 10,42/10,29 kW, con estándares de eficiencia energética refrigeración EER/ESEER 2,83/4,00 SEER 4,22, clasificación Eurovent C, calefacción COP/SCOP 3,13/3,80, clasificación Eurovent B, alimentación fases, V/ Hz 3+N, 400V/50Hz, corriente de entrada máxima 29 A, 2 ventiladores tipo eje horizontal control inverter, rango de caudal de aire 3,76 m ³ /min, potencia 0,4 x 2 kW, rango de Tª exterior refrigeración/calefacción 5 - 45/-20 - 45 °C, impulsión refrigeración/calefacción (-8 °C) 5 - 18/24 - 60 °C, diámetro conexiones hidráulicas 1-1/2", nivel sonoro 60 dB, potencia sonora refrigeración/calefacción 76/76 dB, dimensiones (HxAxF) 1700x1450x550 mm, peso 290 kg., refrigerante ecológico R410A con carga de fábrica 10 kg.Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	1,000	18.230,00	18.230,00
1.5	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDU280KXZE1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica total nominal 28 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), nivel sonoro (velocidad baja) 45 dBA, presión de aire (estándar/máxima) 100/200 Pa, caudal de aire (velocidad ultra alta) 4320 m ³ /h, de 379x1600x893 mm y 89 kg, con válvula de expansión electrónica, kit de montaje, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX3. Incluso elementos para suspensión del techo. Incluye filtros.	3,000	6.892,74	20.678,22
1.6	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, con distribución por conducto rectangular, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDU224KXZE1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica total nominal 22,4 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 25 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo del aire exterior 6°C), nivel sonoro (velocidad baja) 45 dBA, presión de aire (estándar/máxima) 100/200 Pa, caudal de aire (velocidad ultra alta) 4320 m ³ /h, de 379x1600x893 mm y 89 kg, con válvula de expansión electrónica, kit de montaje, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX3. Incluso elementos para suspensión del techo. Incluye filtros.	2,000	6.319,11	12.638,22

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.7	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo HRC4000 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 3400 m ³ /h, dimensiones 745x2380x1405 mm, peso 310 kg, presión estática de aire nominal 235 Pa, presión sonora a 1 m 77 dBA, potencia eléctrica nominal 1880 W, alimentación trifásica a 400 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 92,6%, potencia calorífica recuperada 33,54 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal y gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua. Instalación en techo.	1,000	12.150,96	12.150,96
1.8	1	Sonda de CO2 marca ARFIT, modelo VC2ACO2, complementaria del recuperador de calor.	1,000	215,22	215,22
1.9	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, modelo KIT-BMDIS371-1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", con una capacidad máxima de unidades interiores conectadas aguas abajo cuya suma de índices de capacidad sea igual o superior a 370 e inferior a 540.	1,000	250,19	250,19
1.10	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, sistema aire-aire multi-split con caudal variable de refrigerante, modelo KIT-BMDIS540-1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", con una capacidad máxima de unidades interiores conectadas aguas abajo cuya suma de índices de capacidad sea igual o superior a 540.	1,000	413,03	413,03
1.11	Ud	Consola para control centralizado de instalaciones de climatización con sistema aire-aire split y comunicación Superlink II, para un máximo de 16 unidades interiores, modelo SC-SLIN-E "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", con funciones de control individual y colectivo del arranque y parada, información de los estados de funcionamiento y de necesidad de servicio y compensación del tiempo de parada ante un corte del suministro eléctrico.	1,000	974,76	974,76
1.12	Ud	Pasarela para control centralizado de hasta 48 unidades interiores compatible con Superlink I y Superlink II. Permite comunicación con protocolo KNX. Marca/Modelo: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES/MH-AC-KNX-48	1,000	5.299,00	5.299,00
1.13	Ud	Interface para control de unidades interiores KX, PAC y RAC (necesario SC-BIKN-E). Comunicación via XY. Se requiere un interface por unidad. Permite comunicación con protocolo KNX Marca/Modelo: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES/MH-RC-KNX-1i	5,000	403,00	2.015,00
1.14	m	Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm ² de sección, trenzado de 5 vueltas por metro.	43,260	7,71	333,53
1.15	kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	13,360	20,58	274,95

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.16	m	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	7,990	45,02	359,71
1.17	m	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,000	47,92	670,88
1.18	m	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,770	61,14	352,78
1.19	m ²	Partida alzada. Recubrimiento exterior para tuberías de cobre aislado como protección mecánica y frente a agresiones, en base a canaleta metálica de chapa de acero conformada in-situ y fijada sobre apoyos de equipos, suelo y/o paredes. Se aplicará en todo el recorrido de las tuberías frigoríficas, considerando una unidad de longitud para cada unidad de longitud de las parejas conformadas por refrigerante gaseoso y refrigerante líquido.	65,000	24,30	1.579,50
1.20	m ²	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m ² K/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.	311,860	37,26	11.619,90
1.21	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x325 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	6,000	107,36	644,16
1.22	Ud	Difusor de contrahuella placa rectangular por desplazamiento laminar e instalación bajo butaca Mod. BLQ/750*103/ RAL D.F de la marca LTG (Inductair). Formado por regulación de caudal integrada. Caudal de aire recomendado entre 50- 100 m ³ /h. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	72,000	58,89	4.240,08
1.23	Ud	Tobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, tamaño nominal 400 mm, orientable con ángulo de +/- 30° (hacia arriba o hacia	6,000	637,34	3.824,04

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
		abajo), pintado en color RAL 9010, con pieza de conexión lateral a conducto rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
1.24	Ud	Multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance y alta inducción, formada por 2 filas con 8 microtoberas orientables individualmente de Ø45 mm dispuestas en una hilera, con dispositivo rotular semiesférico movilidad 33° respecto al eje de la tobera y 360° en cualquier plano ortogonal al anterior, montadas sobre bastidor fabricado en chapa de acero lacado en color blanco RAL 9010 y toberas en material sintético en color blanco RAL 9010. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Apertura del hueco en el conducto. Fijación del soporte de las toberas al conducto. Colocación de la tobera. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8,000	1.181,81	9.454,48
1.25	Ud	Rejilla de retorno, de lamas horizontales inclinadas a 45° (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11, fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes, de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Marco de montaje -ER y fijación de la rejilla.	8,000	51,78	414,24
1.26	Ud	Rejilla de retorno, de lamas horizontales inclinadas a 45° (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11, fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes, de 800x600 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	1,000	185,36	185,36
1.27	Ud	Rejilla de retorno, de lamas horizontales inclinadas a 45° (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11, fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes, de 525x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	6,000	64,83	388,98
1.28	Ud	Rejilla de retorno, de lamas horizontales inclinadas a 45° (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11, fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes, de 425x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	4,000	56,34	225,36
1.29	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 800x660 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.	2,000	301,04	602,08
1.30	Ud	Regulador de caudal VRL1 diametro 250, en material plastico antimicrobiano senon norma y con certificado higienico VDI6022-1, sin mantenimiento y válido para montajes en horizontal y en vertical, MODELO VRL1-250.	6,000	61,80	370,80
1.31	Ud	Regulador de caudal VK2 500x300 mm, en material metálico, construidos según norma y con certificado higiénico VDI6022-1, sin mantenimiento y válido para montajes en horizontal y vertical, MODELO VK2-500x300.	2,000	338,52	677,04

Cód.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.32	Ud	Retirada de equipos de aire acondicionado existentes, por medios manuales, incluso recogida de gas refrigerante, limpieza y retirada a contenedor existente. Se incluyen medios auxiliares para el desmontaje de los equipos. Con certificado medioambiental.	1,000	1.405,95	1.405,95
1.33	Ud	Electrobomba HASA centrífuga multicelular, modelo 3HM07ST, de acero inoxidable, con una potencia de 0,84 kW, aislamiento clase F, para alimentación trifásica a 230 V y 400V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	2,000	1.334,00	2.668,00
1.34	m	Tubería de distribución de agua fría de climatización formada por tubo de cobre rígido con 1" de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	44,000	37,98	1.671,12
1.35	m	Tubo con aleteado de aluminio extruido, formado por un diámetro base de 1", diámetro aleteado de 2" y 354 aletas por metro de tubo.	396,000	8,22	3.255,12
1.36	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 1". Incluso elementos de montaje y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.	6,000	14,83	88,98
TOTAL, SUBCAPÍTULO 1				181.073,79	181.073,79
2. LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES				5.077,90	5.077,90
2.1	1	Proyecto técnico de instalación de climatización, su dirección facultativa, certificado final de obra, y registro ante delegación de Industria de Alicante.	1,000	3.759,50	3.759,50
2.2	1	Estudio básico de seguridad y salud, así como su registro frente a Delegación de Industria como complemento de los proyectos específicos de Climatización y Frío Industrial.	1,000	721,00	721,00
2.3	1	Estudio de Gestión de Residuos, así como su registro frente a Delegación de Industria como complemento de los proyectos específicos de Climatización y Frío Industrial.	1,000	597,40	597,40
TOTAL, SUBCAPÍTULO 2				5.077,90	5.077,90
PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				186.151,69	186.151,69

5.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material hace referencia al importe del coste de los materiales y de la mano de obra que son necesarios para la correcta ejecución de la instalación proyectada.

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es el importe que cobra el contratista y que representa el valor de los materiales y mano de obra, incluyendo la parte proporcional de sus gastos generales y el beneficio industrial de la instalación proyectada.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

5.4. PRESUPUESTO GENERAL

Por último, sumando el vigente Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) que es del 21%, el presupuesto total final asciende a la cantidad aproximada de DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

DOCUMENTO 5º

PLANOS



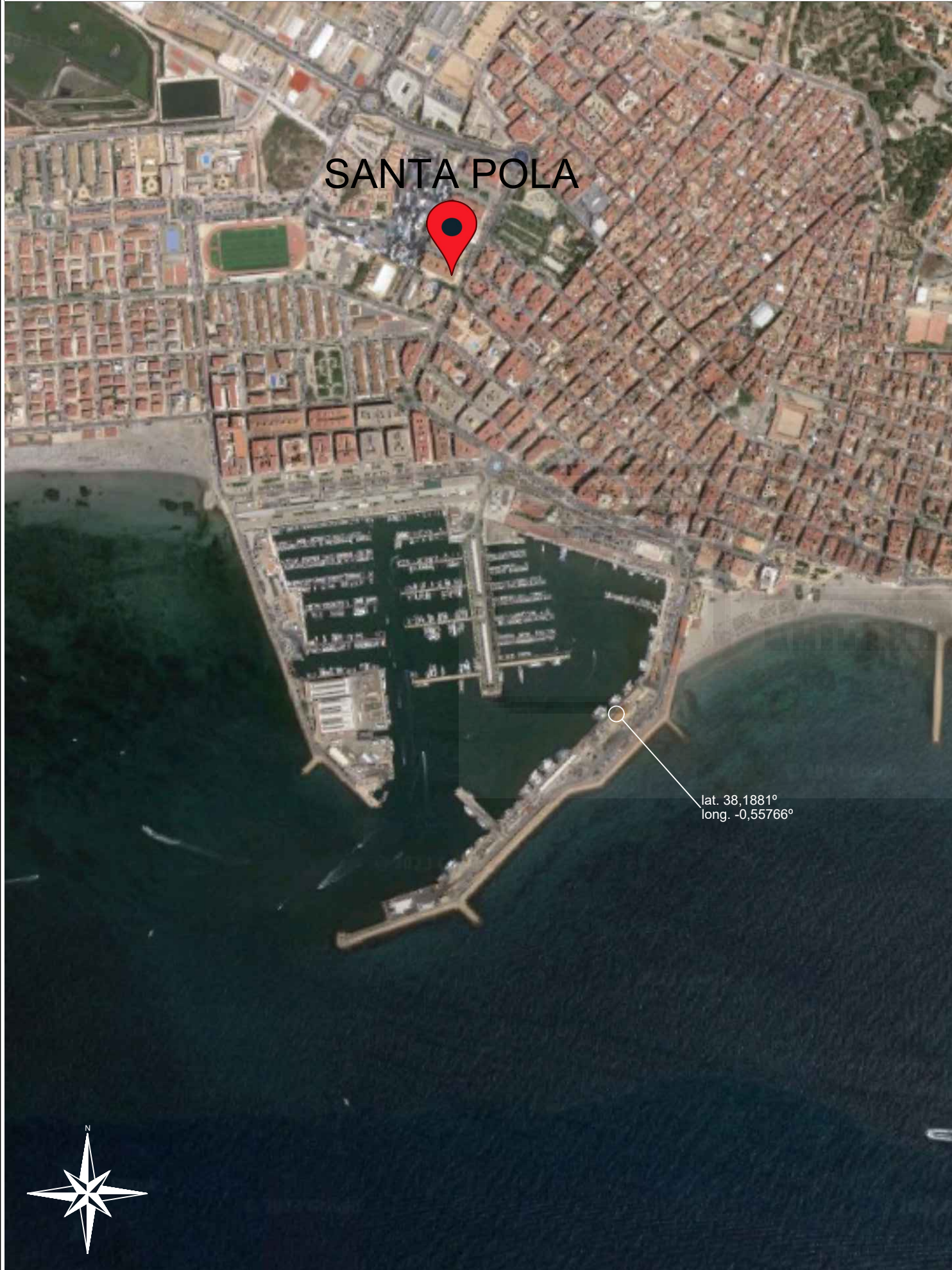
ÍNDICE

3. PLANOS	125
3.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	125
3.2. ESQUEMA DE PRINCIPIO VRV	126
3.3. ESQUEMA DE PRINCIPIO ENFRIADORA.....	127
3.4. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. PLANTA BAJA	128
3.5. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. PLANTA PRIMERA.....	129
3.6. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. PLANTA CUBIERTA	130
3.7. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. ALZADOS	131
3.8. UBICACIÓN EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA.....	132
3.9. UBICACIÓN EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA CUBIERTA.....	133
3.10. CONDUCTOS DE CLIMA. PLANTA BAJA.....	134
3.11. CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL GRADAS. IMPULSIÓN	135
3.12. CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL FALSO TECHO. IMPULSIÓN.....	136
3.13. CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL FALSO TECHO. RETORNO	137
3.14. CONDUCTOS DE CLIMA. CUBIERTA. IMPULSIÓN	138
3.15. CONDUCTOS DE CLIMA. CUBIERTA. RETORNO	139
3.16. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIADORA. PLANTA BAJA.....	140
3.17. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIADORA. PLANTA CUBIERTA.....	141
3.18. DEFINICIÓN DE CONDCUTOS (CÁLCULO). SISTEMA PRINCIPAL ZONA SUBASTAS I	142
3.19. DEFINICIÓN DE CONDCUTOS (CÁLCULO). SISTEMA PRINCIPAL ZONA SUBASTAS II.....	143
3.20. DEFINICIÓN DE CONDCUTOS (CÁLCULO). SISTEMA AUXILIAR ZONA SUBASTAS	144

3.21. DEFINICIÓN DE CONDCUTOS (CÁLCULO). SISTEMA ZONA PREPARACIÓN	145
3.22. CONDUCTOS AUTOPORTANTES. LANA MINERAL	146
3.23. DETALLE CONSTRUCTIVO CONDUCTOS	147
3.24. DETALLE TUBERÍA DE REFRIGERANTE	148



SITUACIÓN (ESCALA 1 : 15.000)



EMPLAZAMIENTO (ESCALA 1 : 500)



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

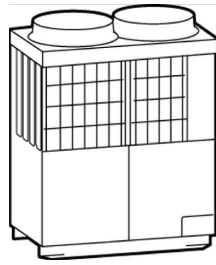
TECNICO RESPONSABLE M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

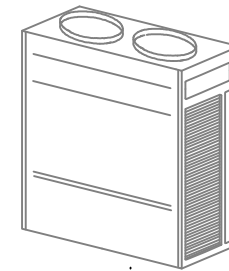
PLANO Nº 01 PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA VARIOS FECHA MARZO 2023

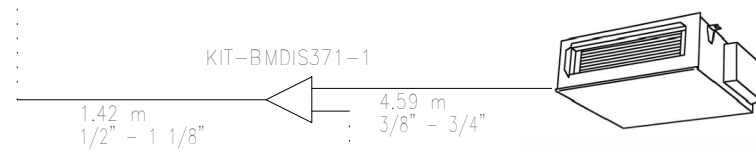




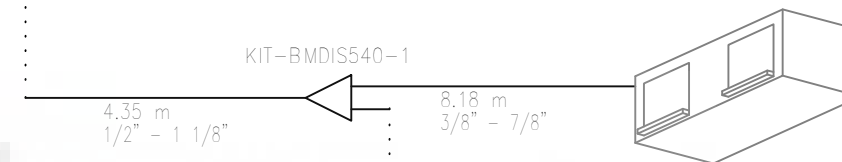
FDC450KXZE1
 Índice de capacidad: 448.00
 Combinación: 115 %
 Capacidad frigorífica nominal: 45.00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 45.00 kW
 Carga de refrigerante: 15,18 kg
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 11.50 kg
 Carga de refrigerante adicional: 1,3 kg + 6,99 m (3/8") x 0,059 + 1,42 m (1/2") x 0,120 = 1,88 kg
 Volumen mínimo abastecido: 918,20 m³
 Carga de refrigerante por m³: 0,02 kg/m³ (límite práctico <= 0,44 kg/m³)
 Planta Cubierta



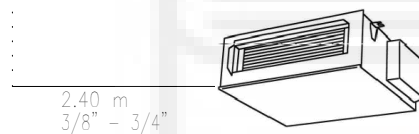
FDC560KXZE1
 Índice de capacidad: 560.00
 Combinación: 115 %
 Capacidad frigorífica nominal: 56.00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 63.00 kW
 Carga de refrigerante: 18,52 kg
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 11.50 kg
 Carga de refrigerante adicional: 5,9 kg + 10,23 m (3/8") x 0,059 + 4,35 m (1/2") x 0,120 = 7,02 kg
 Volumen mínimo abastecido: 2906,91 m³
 Carga de refrigerante por m³: 0,01 kg/m³ (límite práctico <= 0,44 kg/m³)
 Planta Cubierta



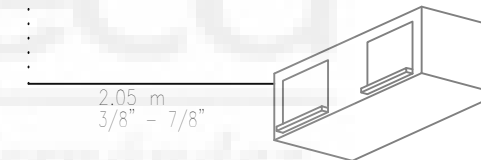
Con distribución por conductos
 FDU224KXZE1
 Capacidad frigorífica nominal: 22,40 kW
 Capacidad calorífica nominal: 25,00 kW
 Planta Cubierta



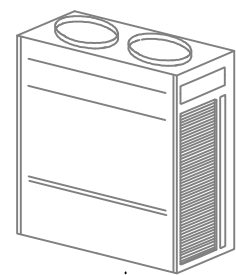
Con distribución por conductos
 FDU280KXZE1
 Capacidad frigorífica nominal: 28,00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 31,50 kW
 Planta Primera



Con distribución por conductos
 FDU224KXZE1
 Capacidad frigorífica nominal: 22,40 kW
 Capacidad calorífica nominal: 25,00 kW
 Planta Cubierta



Con distribución por conductos
 FDU280KXZE1
 Capacidad frigorífica nominal: 28,00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 31,50 kW
 Planta Primera

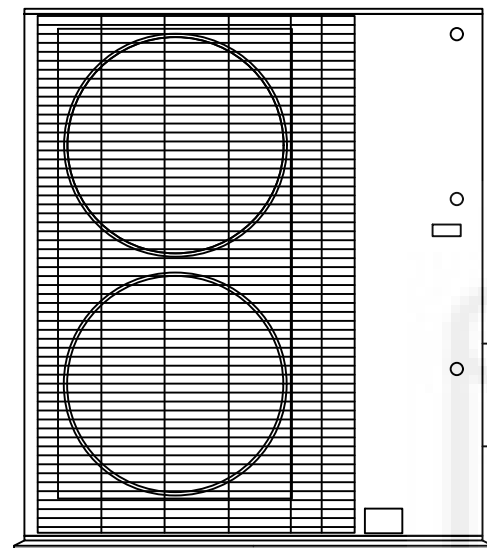


FDC280KXZE1
 Índice de capacidad: 280.00
 Combinación: 115 %
 Capacidad frigorífica nominal: 28.00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 28.00 kW
 Carga de refrigerante: 11,56 kg
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 8,90 kg
 Carga de refrigerante adicional: 2,5 kg + 2,77 m (3/8") x 0,059 = 2,66 kg
 Volumen mínimo abastecido: 2906,91 m³
 Carga de refrigerante por m³: 0,00 kg/m³ (límite práctico <= 0,44 kg/m³)
 Planta Cubierta



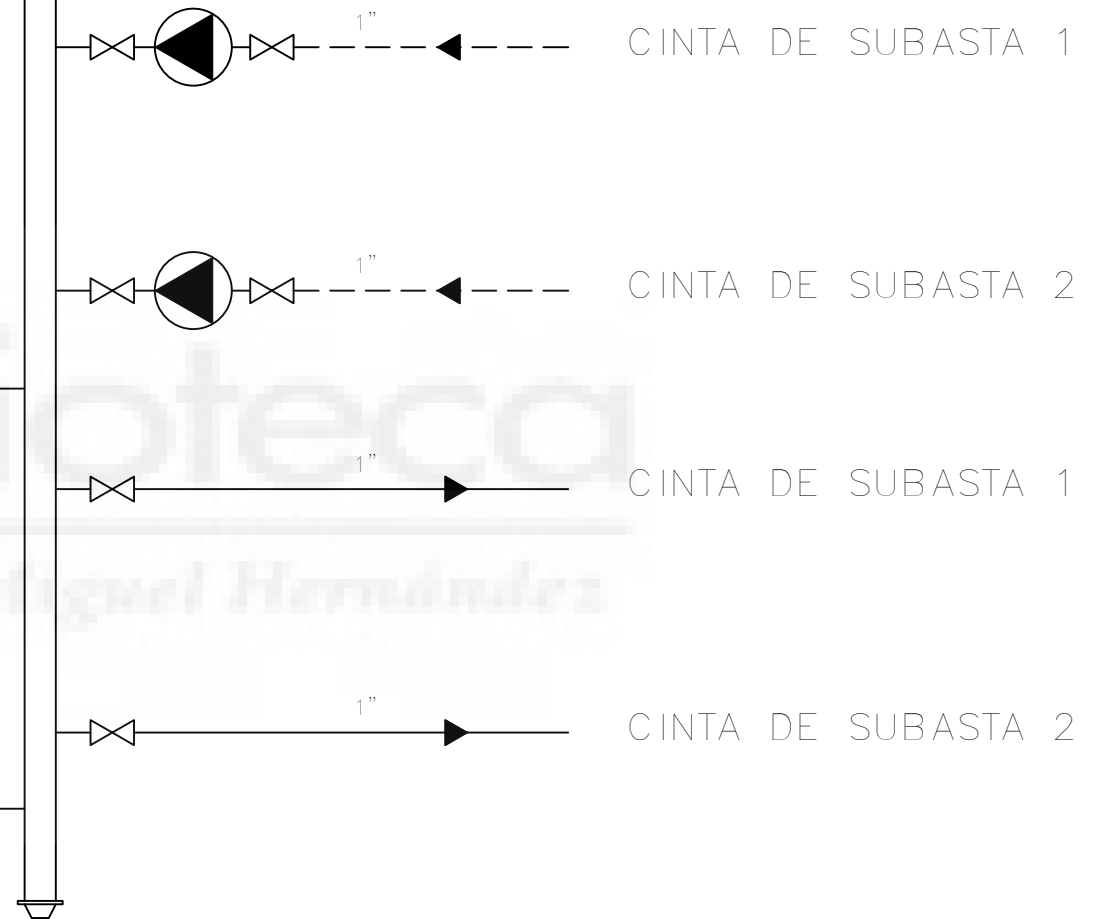
Con distribución por conductos
 FDU280KXZE1
 Capacidad frigorífica nominal: 28,00 kW
 Capacidad calorífica nominal: 31,50 kW
 Planta Primera

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO Nº	PLANO	ESQUEMA DE PRINCIPIO VRV	
02			
ESCALA	S/N	FECHA	MARZO 2023



i-bx-030T
 Capacidad frigorífica nominal: 29,80 kW
 Carga de refrigerante: 6,45 kg
 Caudal de agua: 1,425 l/s
 Circuito de refrigerante único con un compresor
 Planta Cubierta

COLECTOR DE RETORNO/IMPULSIÓN

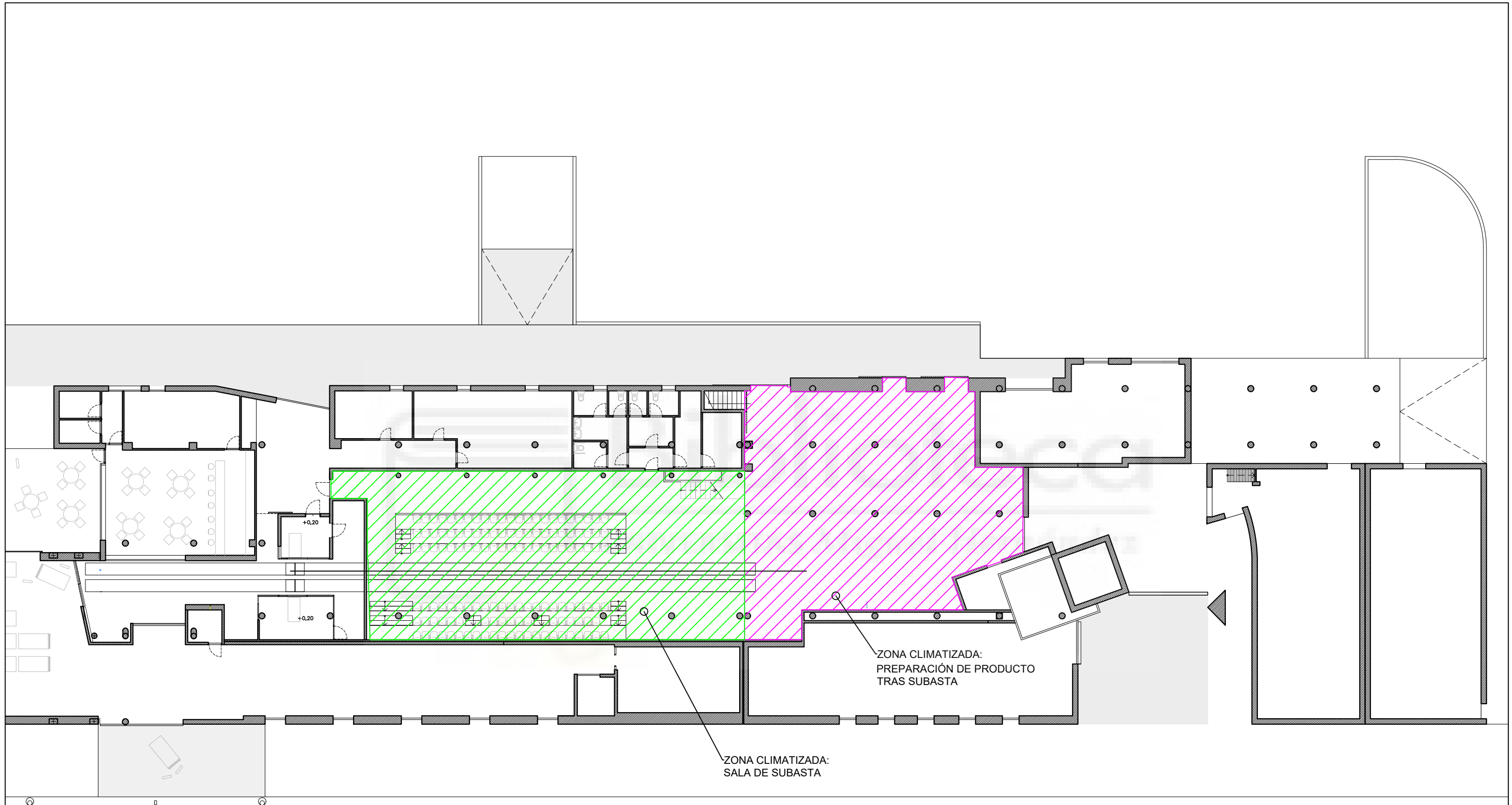


SIMBOLOGÍA

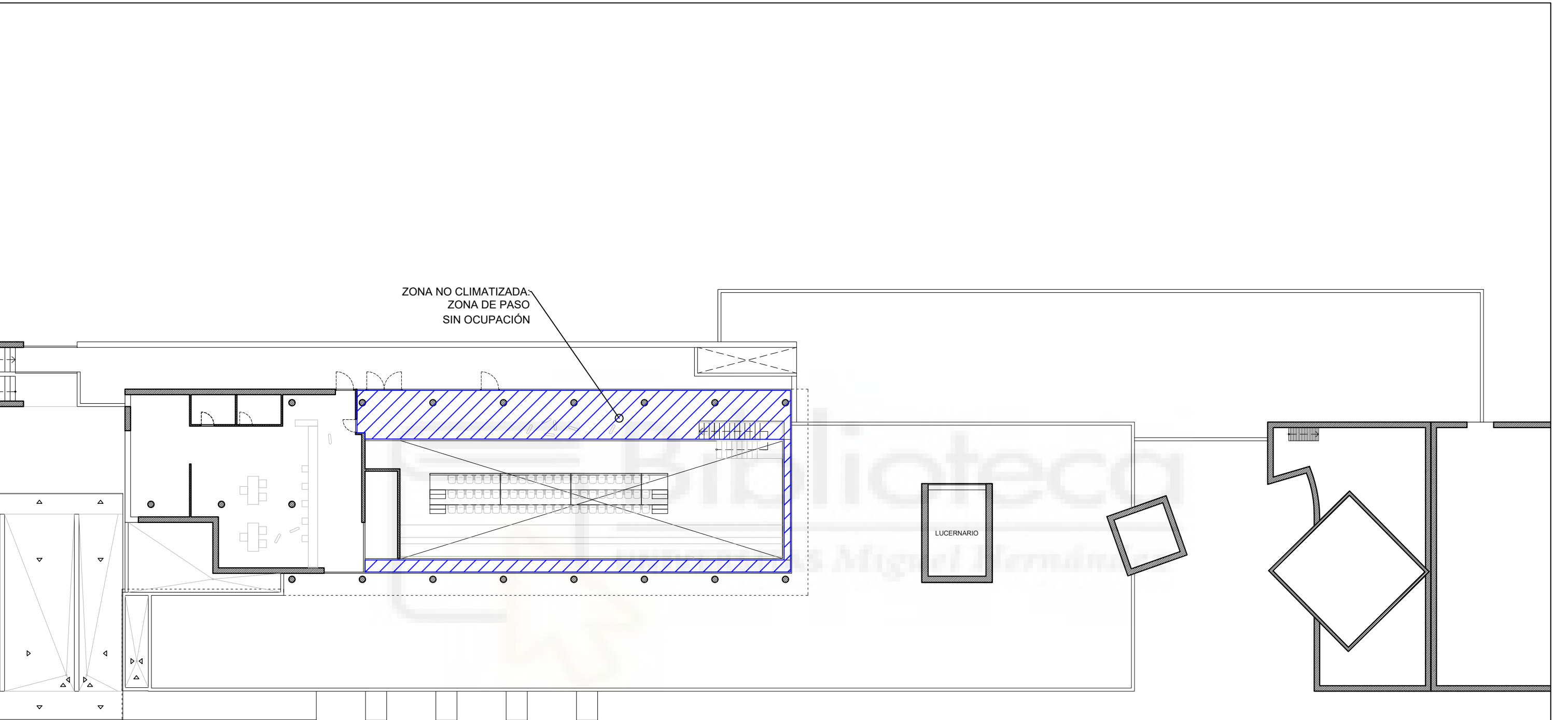
-  BOMBAS DE RETORNO
-  VÁLVULA DE CORTE
-  VÁLVULA DE RETENCIÓN
-  FILTRO CON VÁLVULA DE LIMPIEZA
-  MANÓMETRO
-  TERMÓMETRO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR	COFRADÍA DE PESCADORES	SITUACIÓN	MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)
PLANO Nº	03	PLANO	ESQUEMA DE PRINCIPIO ENFRIADORA
ESCALA	S/N	FECHA	MARZO 2023



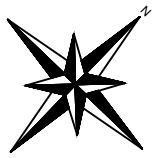


PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO Nº	PLANO	UNIVERSITAT DE VALÈNCIA	
04	IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. PLANTA BAJA		
ESCALA	FECHA		
1:250	MARZO 2023		

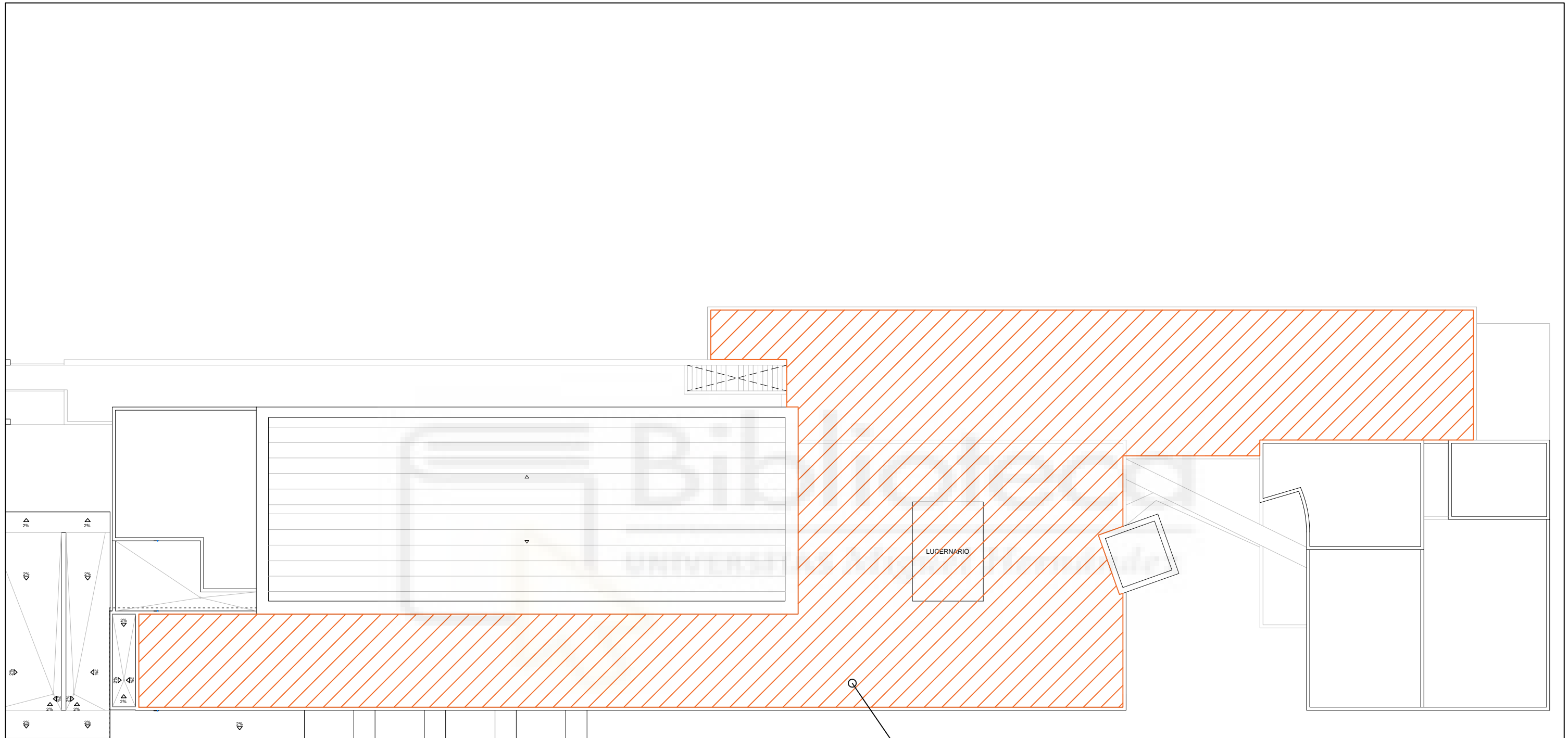


ZONA NO CLIMATIZADA:
ZONA DE PASO
SIN OCUPACIÓN

LUCERNARIO



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO Nº	PLANO	IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. PLANTA PRIMERA	
05			
ESCALA	1:250	FECHA	MARZO 2023
			



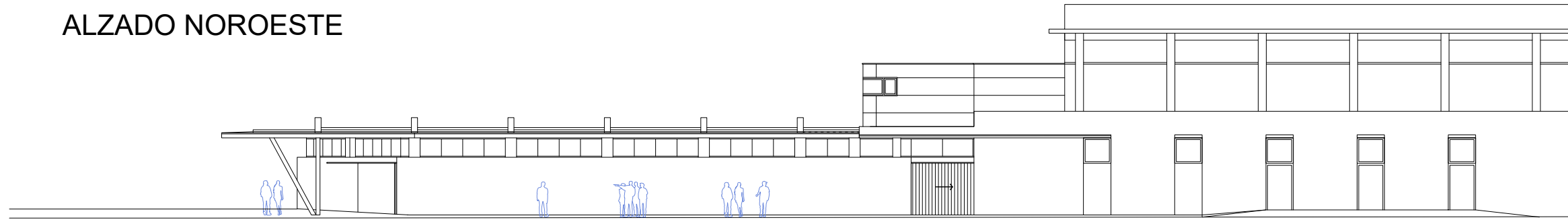
TERRAZA TRANSITABLE
 EN PLANTA PRIMERA SOBRE RASANTE,
 DONDE SE UBICARÁN PARTE DE LOS
 EQUIPOS E INSTALACIONES DE FRÍO
 INDUSTRIAL Y CLIMATIZACIÓN



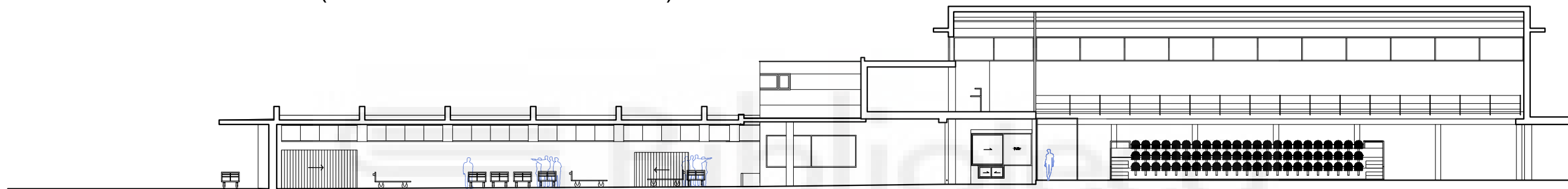
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR	COFRADÍA DE PESCADORES	SITUACIÓN	MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)
PLANO Nº	06	PLANO	IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. CUBIERTA
ESCALA	1:250	FECHA	MARZO 2023



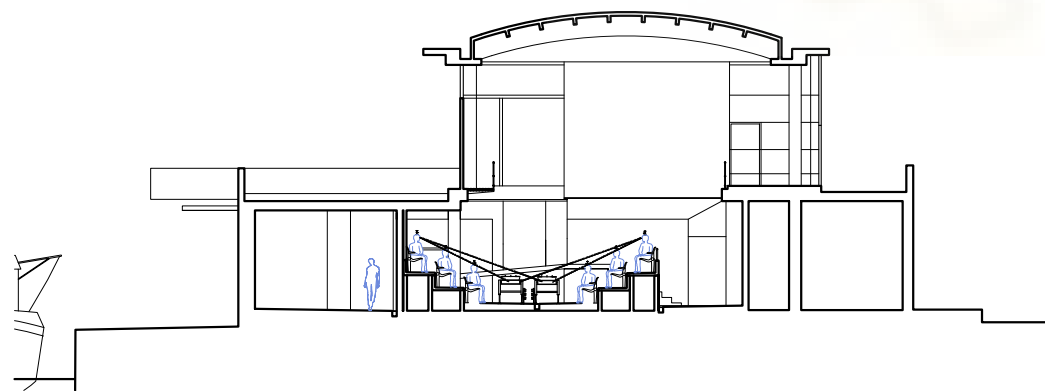
ALZADO NOROESTE



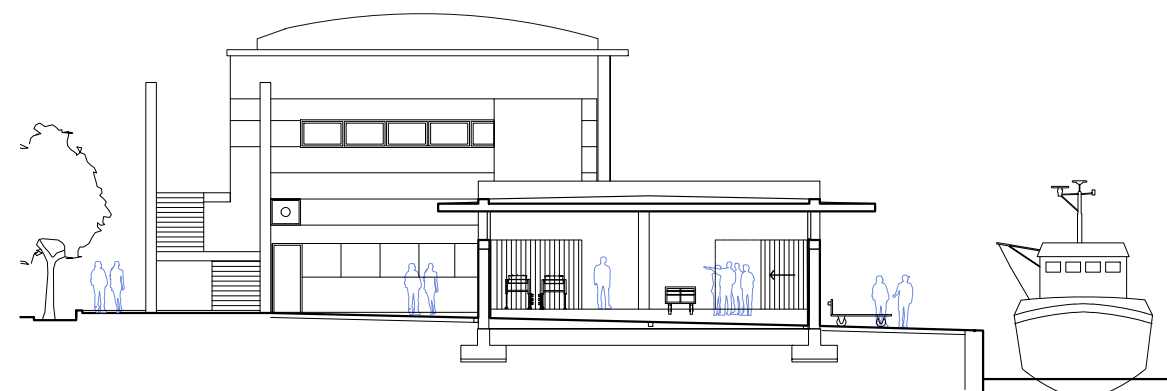
SECCIÓN NOROESTE (SUBASTA Y PREPARACIÓN)



SECCIÓN SURESTE (SUBASTA)

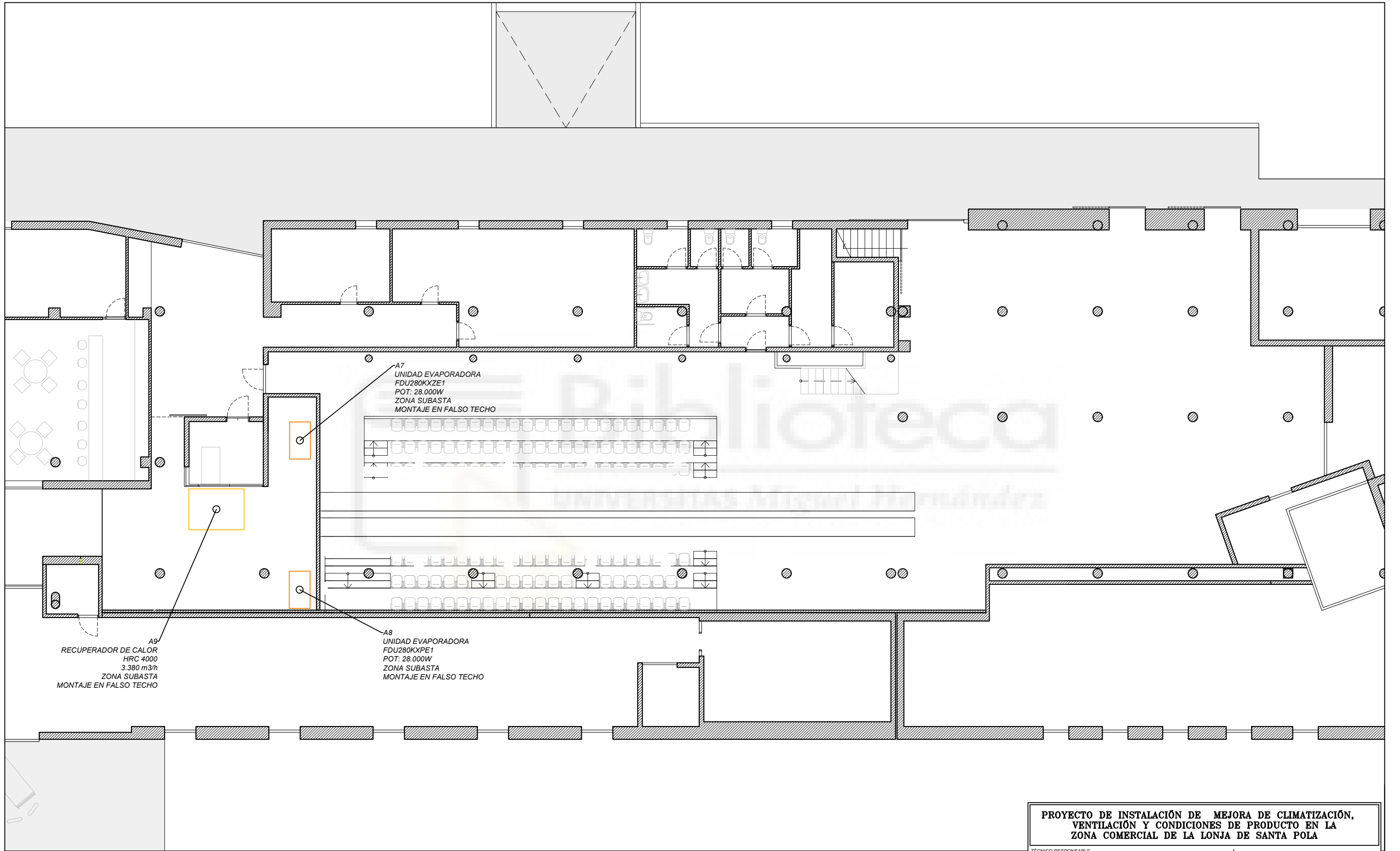


SECCIÓN NORESTE (PREPARACIÓN)



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO Nº	PLANO	IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS. ALZADOS	
07			
ESCALA	FECHA	MARZO 2023	
1:250			





**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA**

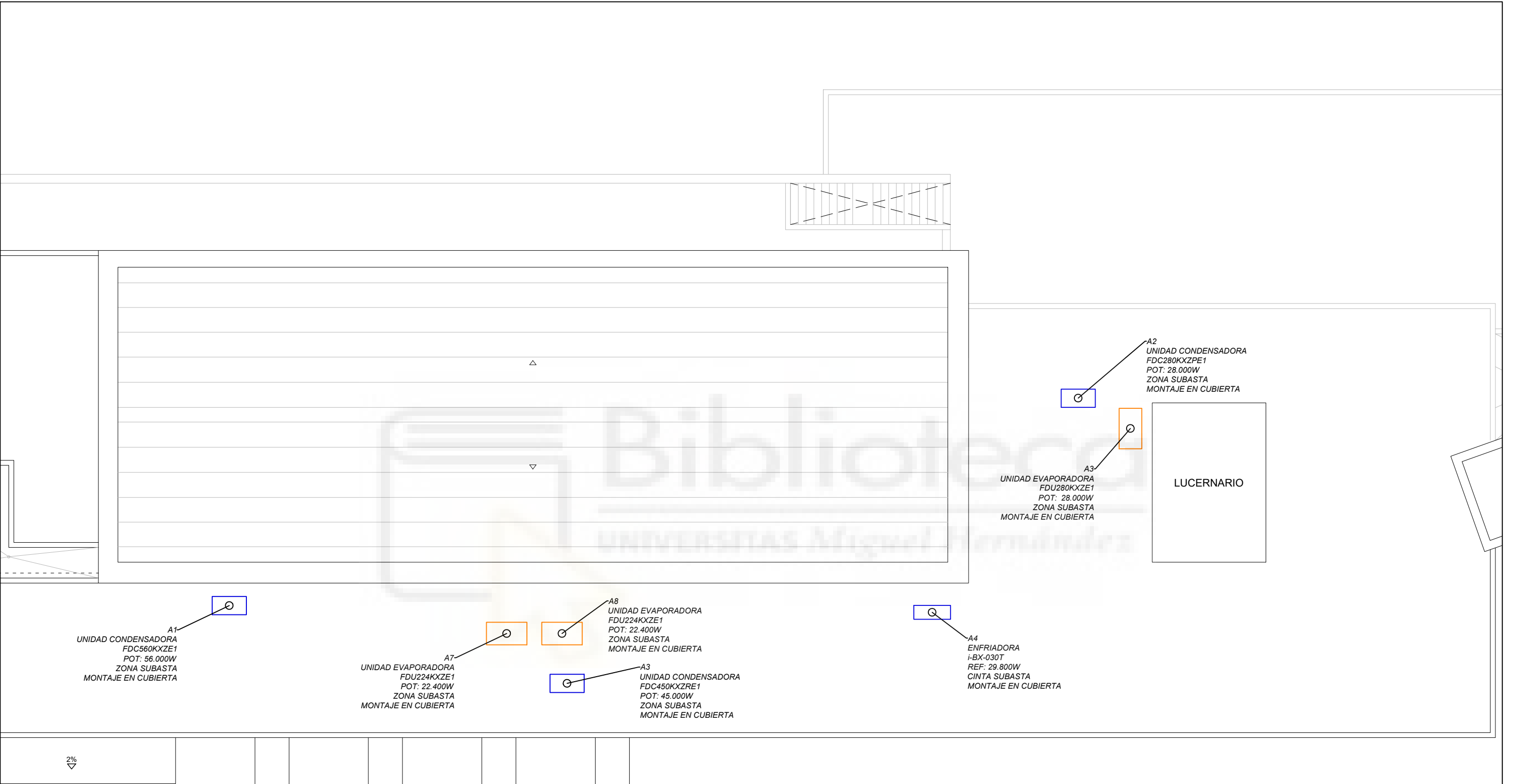
TECNICO RESPONSABLE M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº 08 PLANO UBICACIÓN EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA

ESCALA 1:150 FECHA MARZO 2023





A1
 UNIDAD CONDENSADORA
 FDC560KXZE1
 POT: 56.000W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

A7
 UNIDAD EVAPORADORA
 FDU224KXZE1
 POT: 22.400W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

A8
 UNIDAD EVAPORADORA
 FDU224KXZE1
 POT: 22.400W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

A3
 UNIDAD CONDENSADORA
 FDC450KXZRE1
 POT: 45.000W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

A4
 ENFRIADORA
 i-BX-030T
 REF: 29.800W
 CINTA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

A2
 UNIDAD CONDENSADORA
 FDC280KXZPE1
 POT: 28.000W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

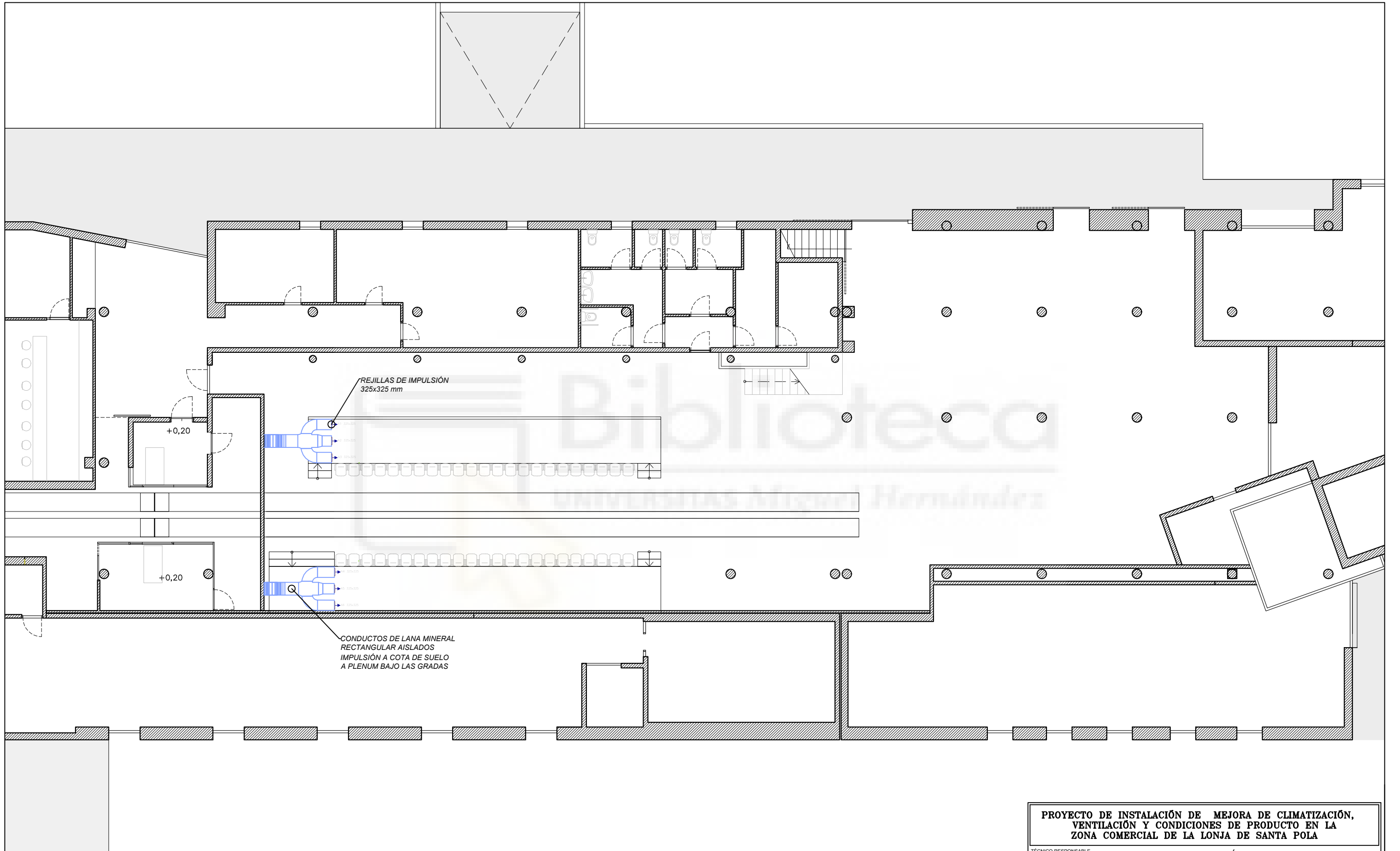
A3
 UNIDAD EVAPORADORA
 FDU280KXZE1
 POT: 28.000W
 ZONA SUBASTA
 MONTAJE EN CUBIERTA

LUCERNARIO

2% ▽

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO N ^o	PLANO		
09	UBICACIÓN EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA CUBIERTA		
ESCALA	FECHA		
1:150	MARZO 2023		





**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA**

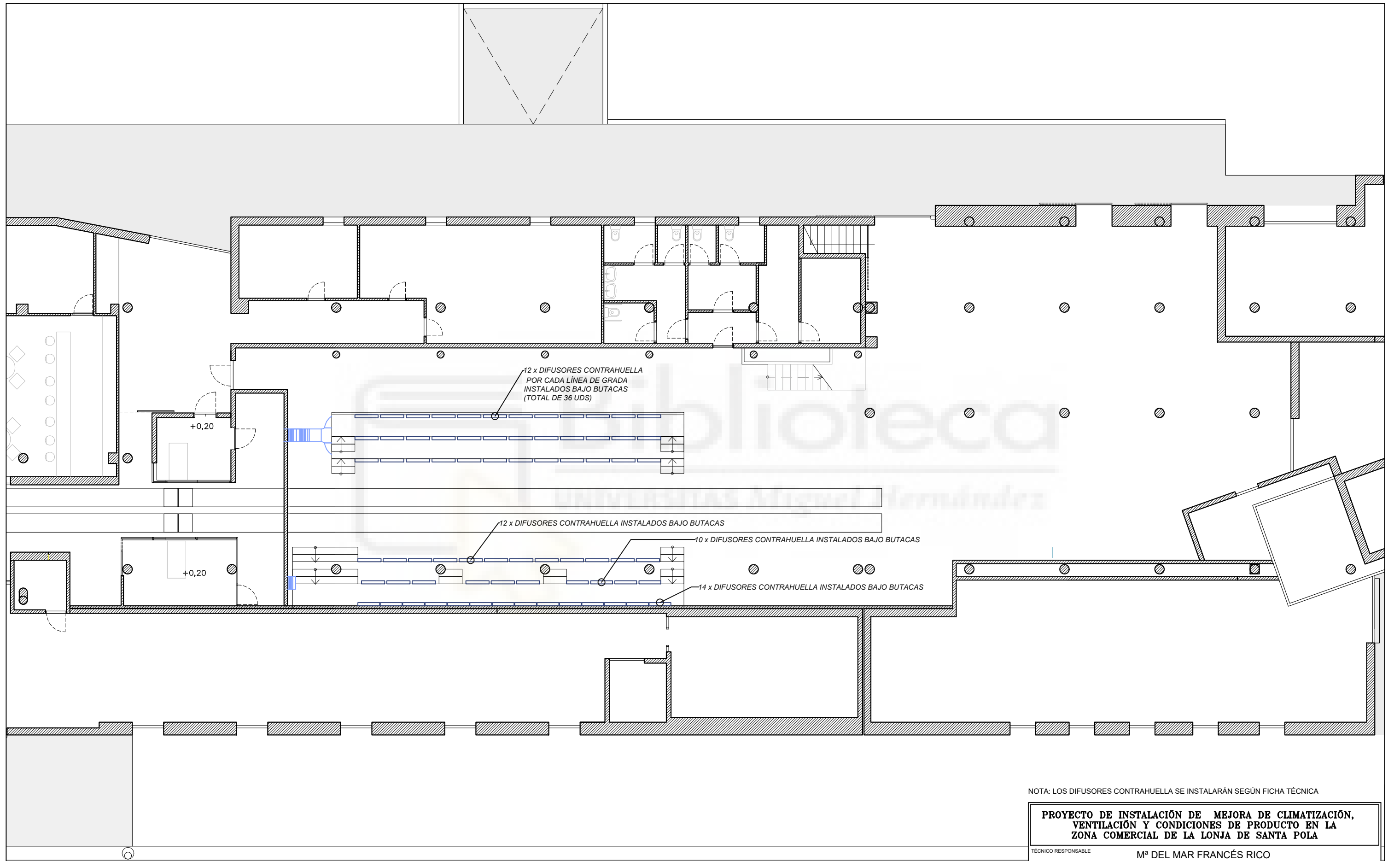
TECNICO RESPONSABLE: M^º DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: 10 PLANO: CONDUCTOS DE CLIMA. PLANTA BAJA

ESCALA: 1:150 FECHA: MARZO 2023





NOTA: LOS DIFUSORES CONTRAHUELLA SE INSTALARÁN SEGÚN FICHA TÉCNICA

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA**

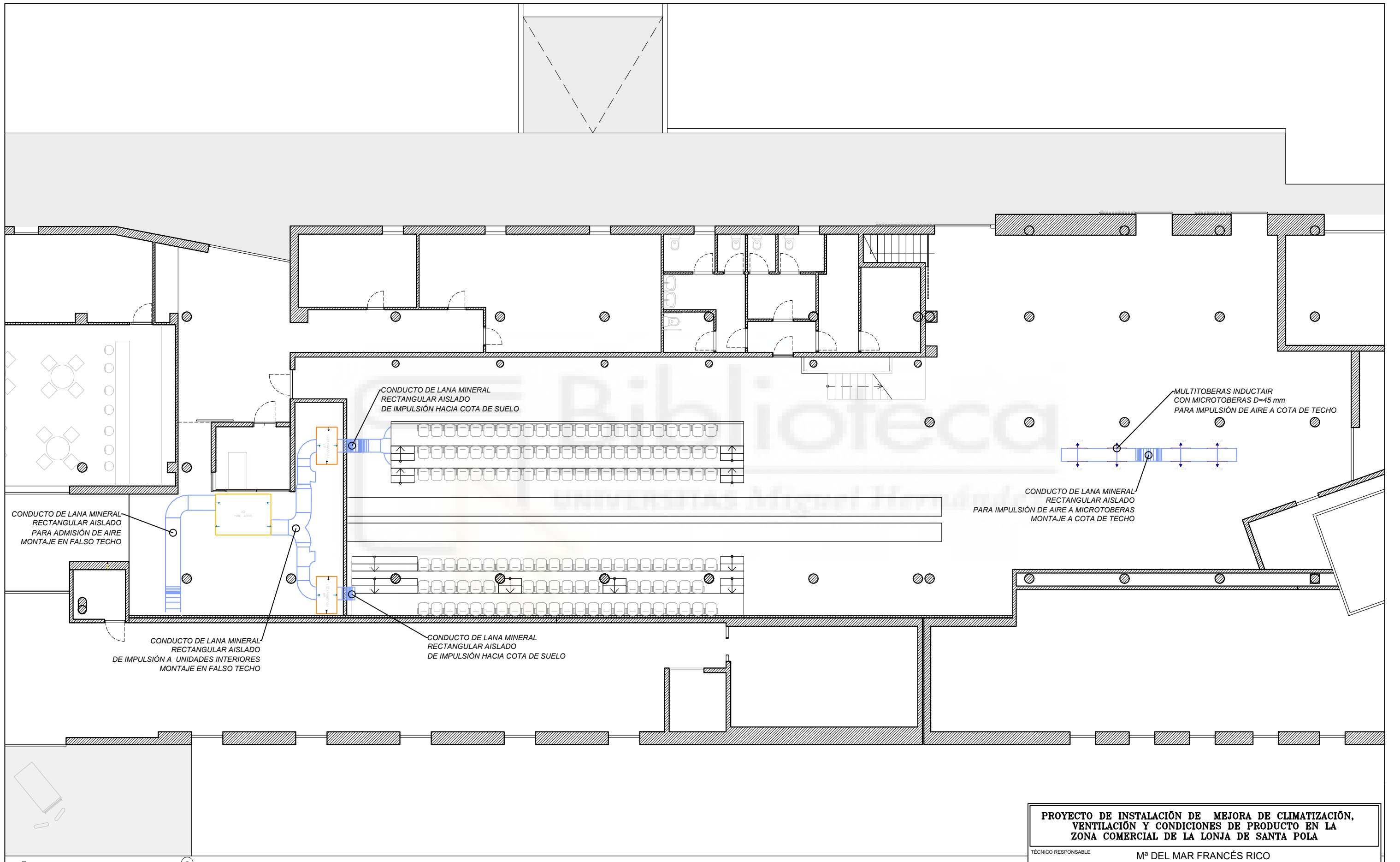
TÉCNICO RESPONSABLE: M^º DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: **11** PLANO: CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL GRADAS IMPULSIÓN

ESCALA: 1:150 FECHA: MARZO 2023





**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA**

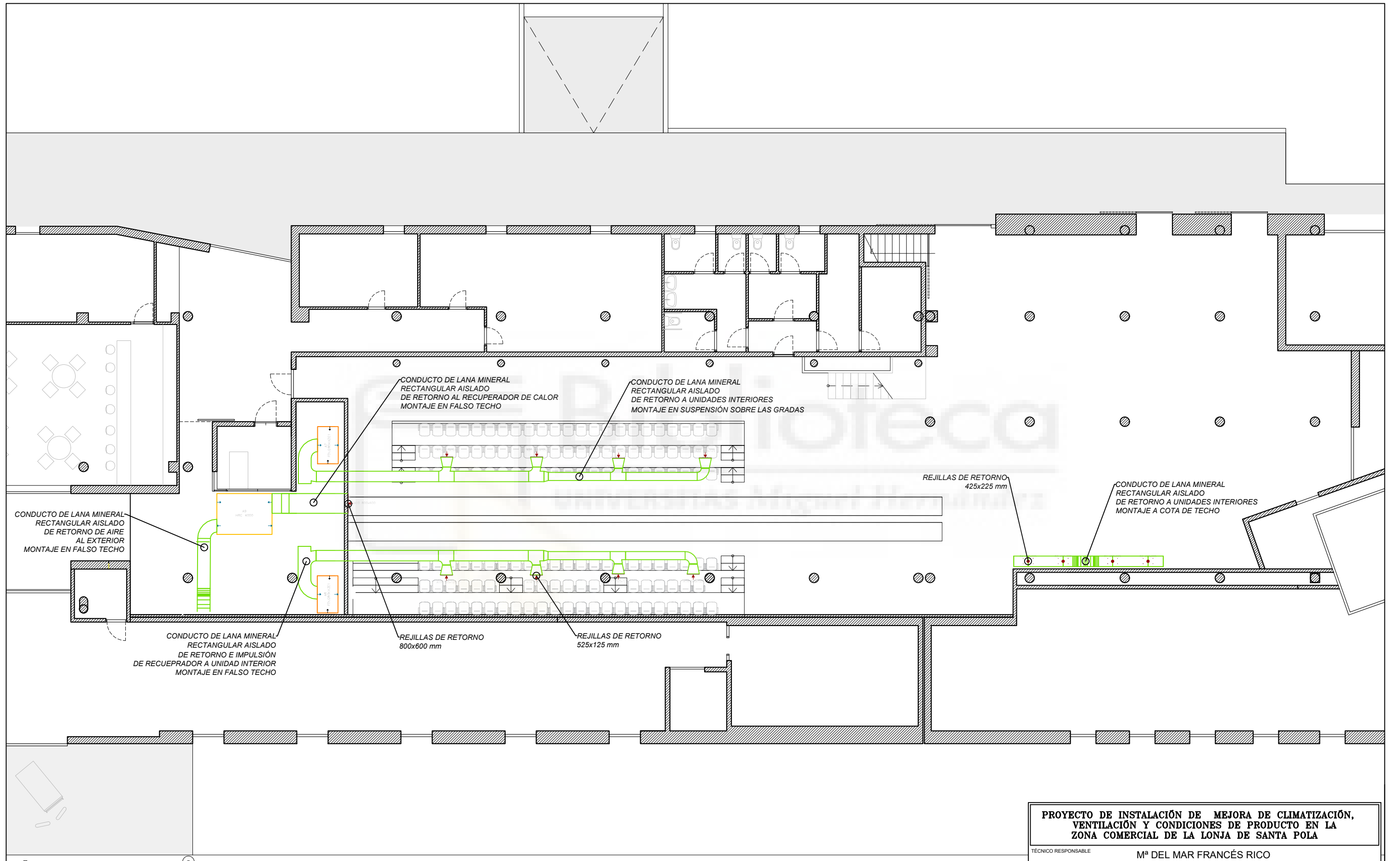
TECNICO RESPONSABLE **M^a DEL MAR FRANCÉS RICO**

TITULAR **COFRADÍA DE PESCADORES** SITUACIÓN **MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)**

PLANO Nº **12** PLANO **CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL FALSO TECHO IMPULSIÓN**

ESCALA **1:150** FECHA **MARZO 2023**





PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

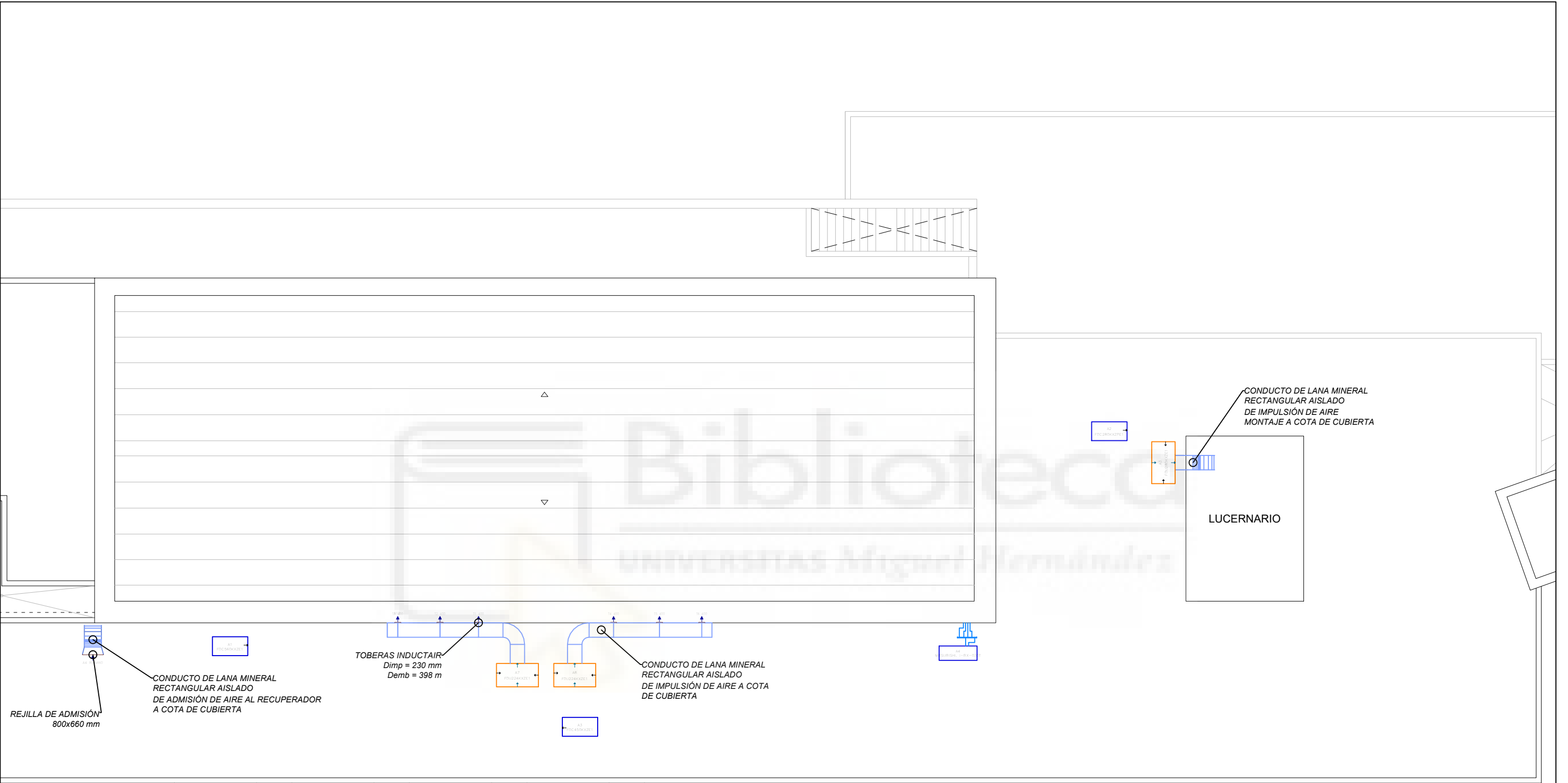
TECNICO RESPONSABLE M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº **13** PLANO CONDUCTOS DE CLIMA. NIVEL FALSO TECHO RETORNO

ESCALA 1:150 FECHA MARZO 2023





PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

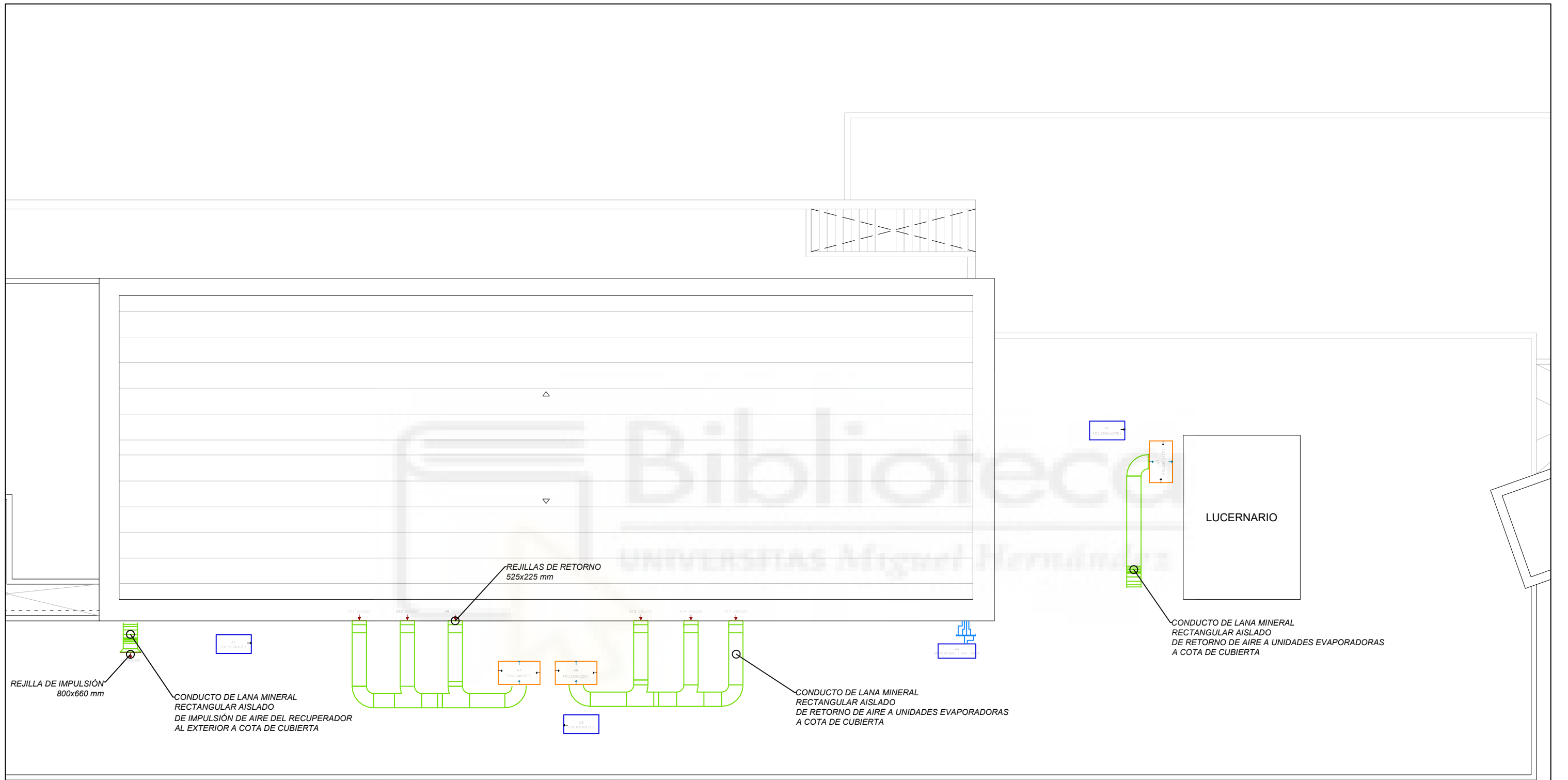
TECNICO RESPONSABLE: M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO N°: 14 PLANO: CONDUCTOS DE CLIMA. CUBIERTA IMPULSIÓN

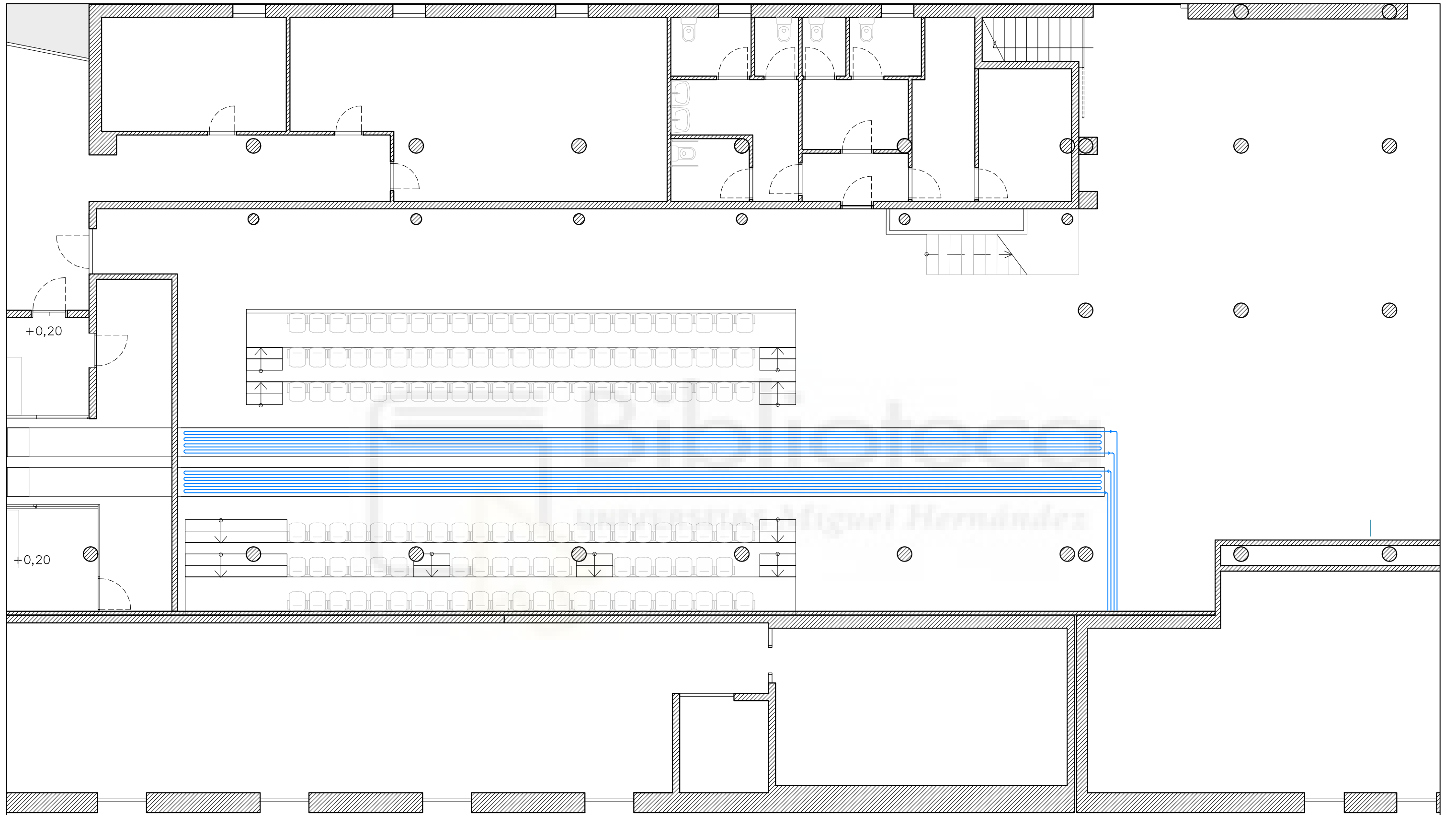
ESCALA: 1:150 FECHA: MARZO 2023



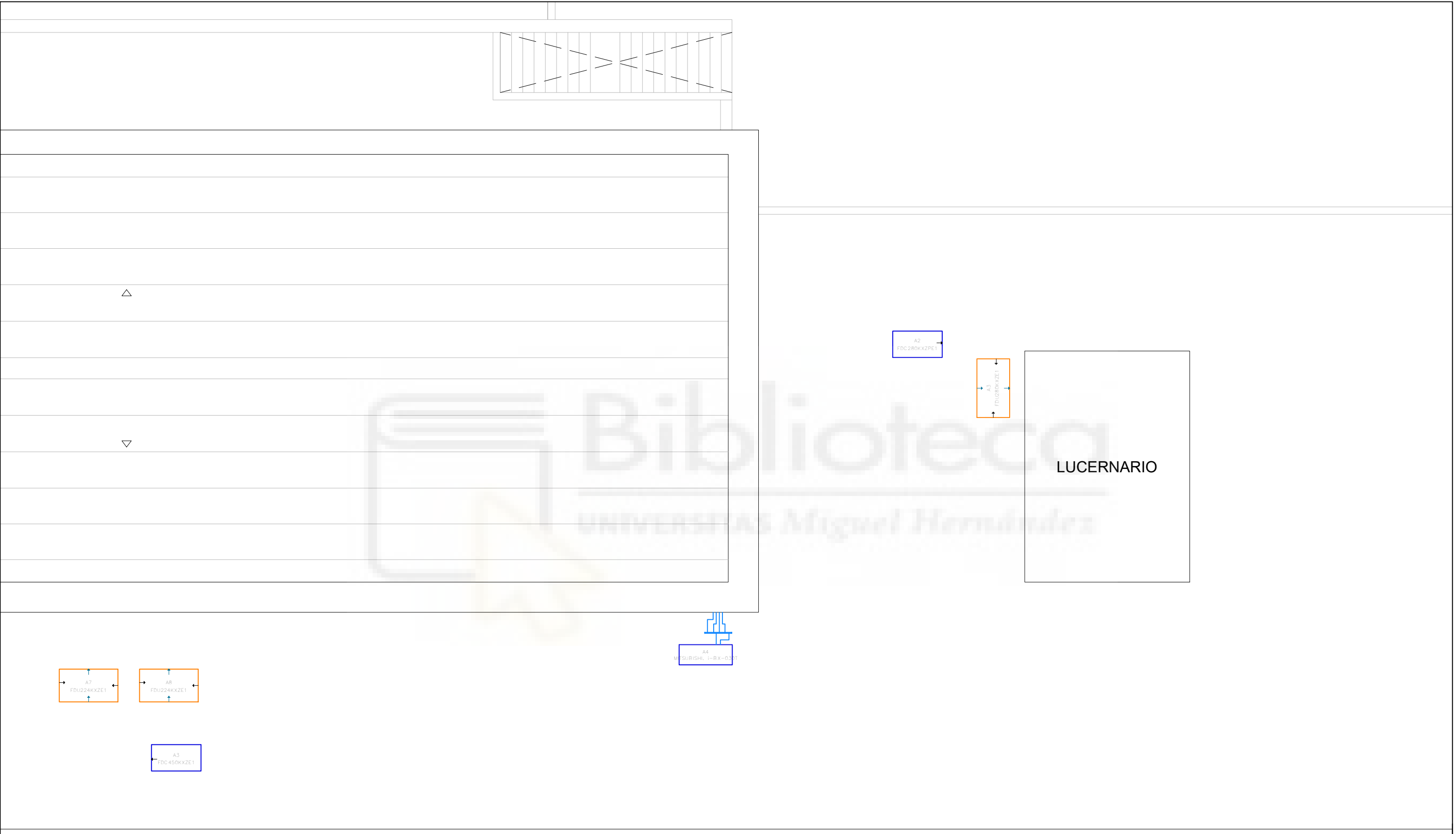


PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR	COFRADÍA DE PESCADORES	SITUACIÓN	MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)
PLANO N°	15	PLANO	CONDUCTOS DE CLIMA. CUBIERTA RETORNO
ESCALA	1:150	FECHA	MARZO 2023





PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
<small>TECNICO RESPONSABLE</small> M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO		<small>SITUACIÓN</small> MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
<small>TITULAR</small> COFRADÍA DE PESCADORES	<small>PLANO</small> DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIADORA. PLANTA BAJA		
<small>PLANO Nº</small> 16	<small>ESCALA</small> 1/100		
<small>FECHA</small> MARZO 2023			



**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN,
VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA
ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA**

TECNICO RESPONSABLE **Mª DEL MAR FRANCÉS RICO**

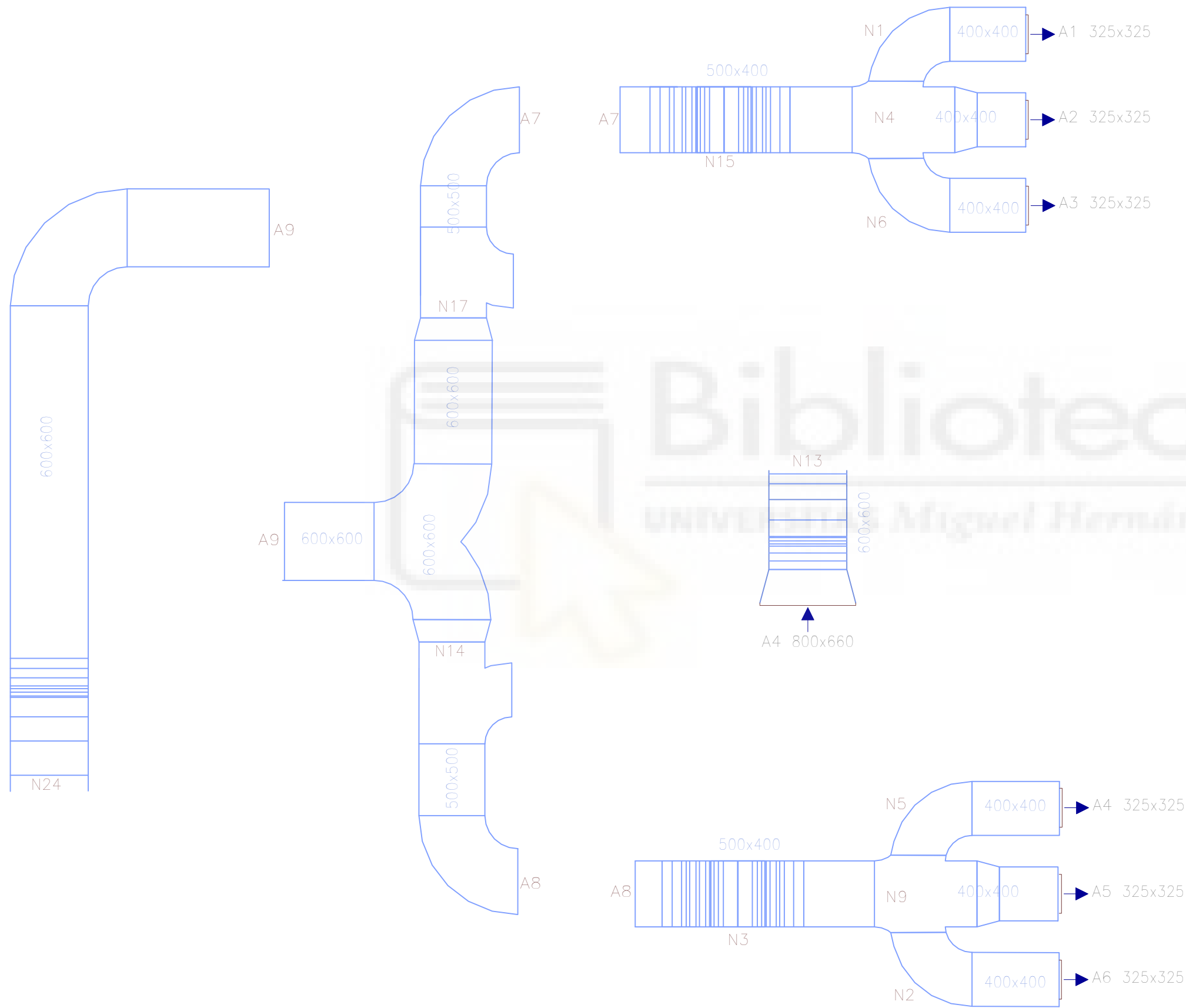
TITULAR **COFRADÍA DE PESCADORES** SITUACIÓN **MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)**

PLANO Nº **17** PLANO **DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE ENFRIADORA.
PLANTA CUBIERTA**

ESCALA **1/100** FECHA **MARZO 2023**



CONDUCTOS DE IMPULSIÓN



Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)
Inicio	Final		
A7-Planta Baja	N17-Planta Baja	3420.0	500x500
A7-Planta Baja	N15-Planta Baja	3420.0	500x400
A8-Planta Baja	N14-Planta Baja	3420.0	500x500
A8-Planta Baja	N3-Planta Baja	3420.0	500x400
N4-Planta Baja	N15-Planta Baja	3420.0	500x400
N6-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400
N1-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400
N5-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400
N2-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400
N3-Planta Baja	N9-Planta Baja	3420.0	500x400
A9-Planta Baja	N24-Planta Baja	6840.0	600x600
A9-Planta Baja	N14-Planta Baja	6840.0	600x600
N17-Planta Baja	N14-Planta Baja	3420.0	600x600
A1-Planta Baja	N1-Planta Baja	1140.0	400x400
A2-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400
A3-Planta Baja	N6-Planta Baja	1140.0	400x400
A4-Planta Baja	N5-Planta Baja	1140.0	400x400
A5-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400
A6-Planta Baja	N2-Planta Baja	1140.0	400x400
N13-Planta Cubierta	A4-Planta Cubierta	6840.0	600x600

Tipo	D equivalente (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)
A1-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A2-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A3-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A4-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A5-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A6-Planta Baja: Rejilla de impulsión	-	325x325	1140.0
A4-Planta Cubierta: Rejilla de toma de aire	-	800x660	6840.0

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

TÉCNICO RESPONSABLE: M^º DEL MAR FRANCÉS RICO

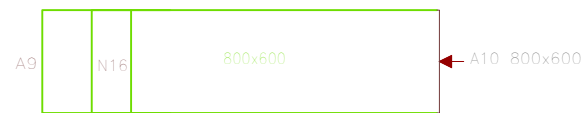
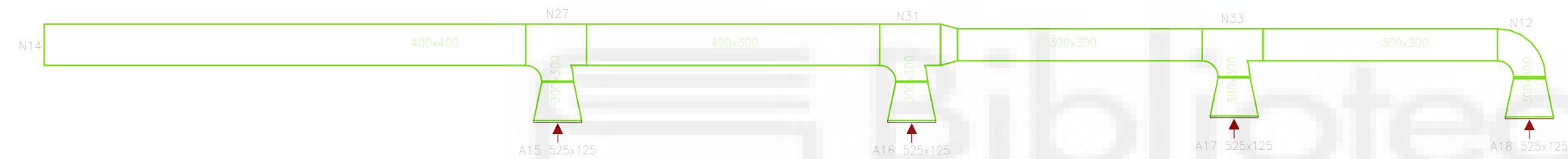
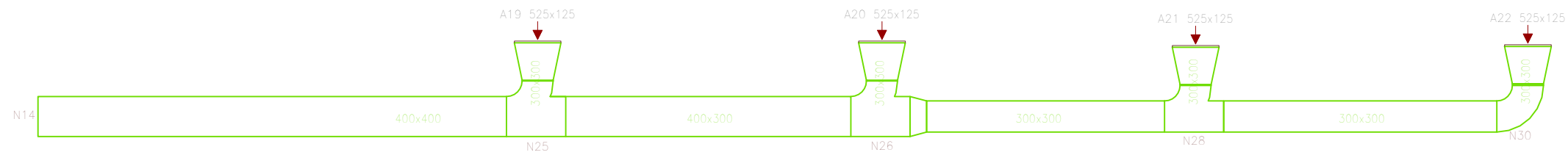
TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: 18 PLANO: DEFINICIÓN DE CONDUCTOS (CÁLCULO) SISTEMA PRINCIPAL ZONA SUBASTAS I

ESCALA: S/N FECHA: MARZO 2023



CONDUCTOS DE RETORNO



Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)
Inicio	Final		
A9-Planta Baja	N16-Planta Baja	3380.0	800x600
A9-Planta Baja	N18-Planta Baja	3380.0	500x400
N18-Planta Baja	N15-Planta Cubierta	3380.0	500x400
N27-Planta Baja	N31-Planta Baja	1972.5	400x300
N27-Planta Baja	A15-Planta Baja	657.5	300x300
N31-Planta Baja	N33-Planta Baja	1315.0	300x300
N31-Planta Baja	A16-Planta Baja	657.5	300x300
N33-Planta Baja	A17-Planta Baja	657.5	300x300
N33-Planta Baja	A18-Planta Baja	657.5	300x300
N16-Planta Baja	A10-Planta Baja	3380.0	800x600
N14-Planta Baja	N27-Planta Baja	2630.0	400x400
N14-Planta Baja	N25-Planta Baja	2630.0	400x400
N25-Planta Baja	A19-Planta Baja	657.5	300x300
N25-Planta Baja	N26-Planta Baja	1972.5	400x300
N26-Planta Baja	A20-Planta Baja	657.5	300x300
N26-Planta Baja	N28-Planta Baja	1315.0	300x300
N28-Planta Baja	A21-Planta Baja	657.5	300x300
N28-Planta Baja	N30-Planta Baja	657.5	300x300
N30-Planta Baja	A22-Planta Baja	657.5	300x300
N15-Planta Cubierta	A5-Planta Cubierta	3380.0	500x400

Tipo	D equivalente (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)
A10-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	800x600	3380.0
A15-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A16-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A18-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A17-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A19-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A20-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A21-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A22-Planta Baja: Rejilla de retorno	-	525x125	657.5
A5-Planta Cubierta: Rejilla de extracción	-	800x660	3380.0

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

TÉCNICO RESPONSABLE: M^º DEL MAR FRANCÉS RICO

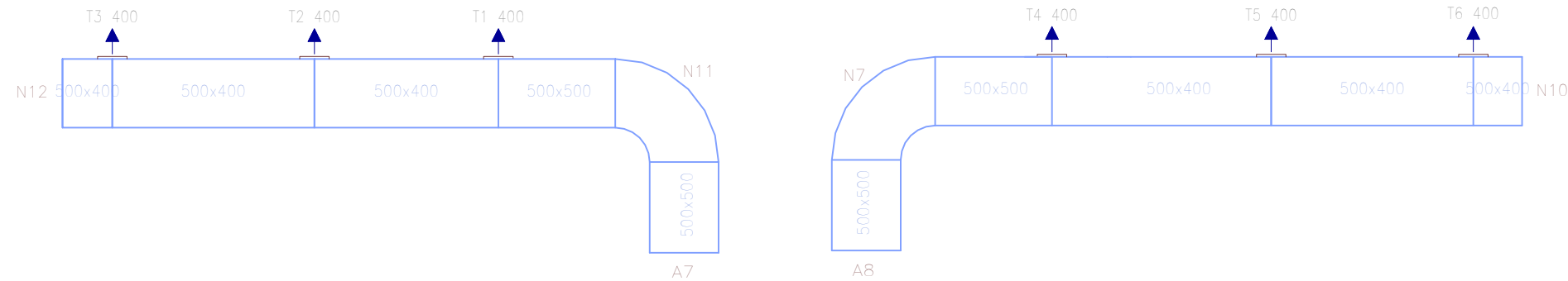
TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: 19 PLANO: DEFINICIÓN DE CONDUCTOS (CÁLCULO) SISTEMA PRINCIPAL ZONA SUBASTAS II

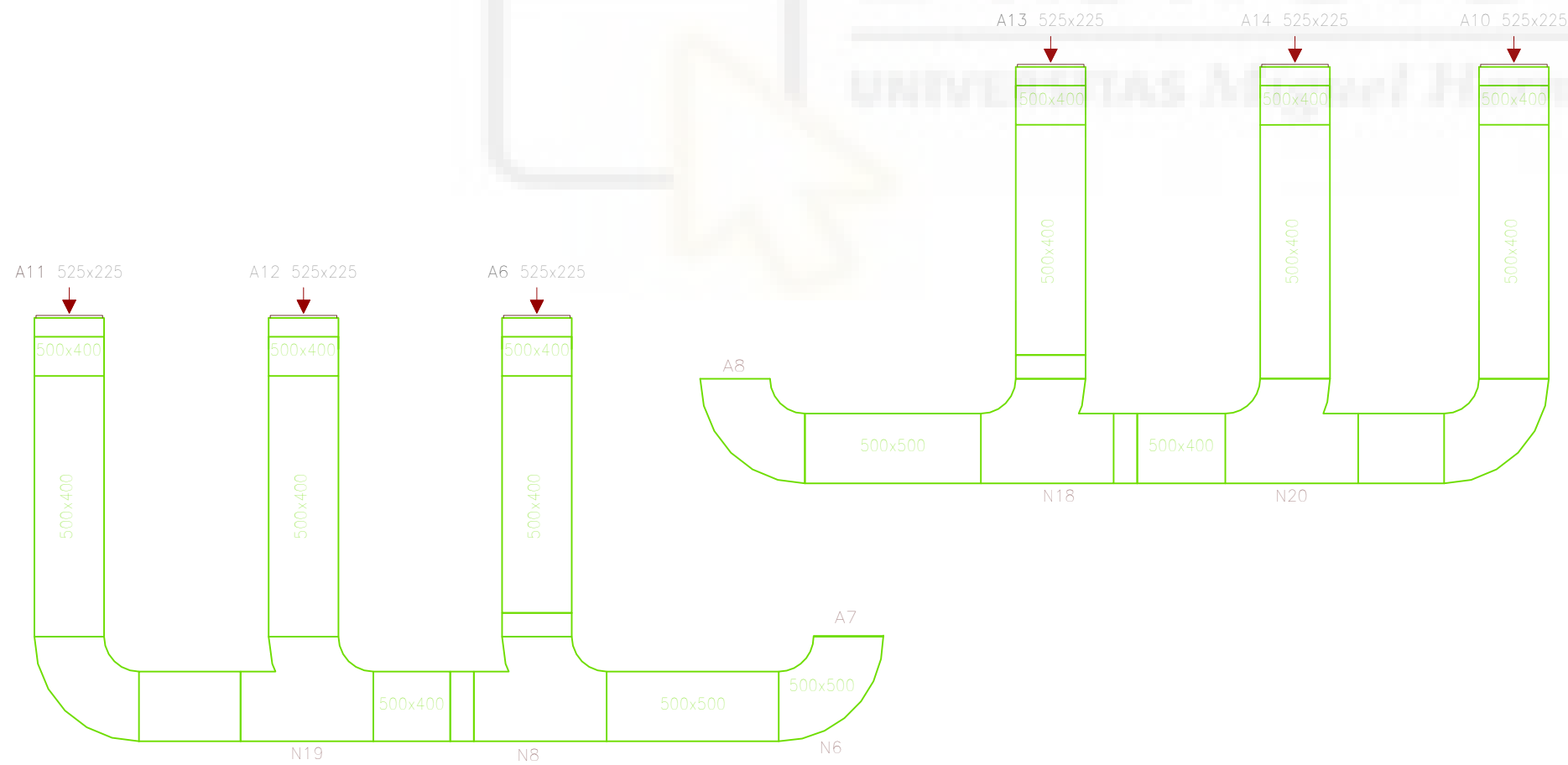
ESCALA: S/N FECHA: MARZO 2023



CONDUCTOS DE IMPULSIÓN



CONDUCTOS DE RETORNO



Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)
Inicio	Final		
A7-Planta Cubierta	N11-Planta Cubierta	4320.0	500x500
A8-Planta Cubierta	N7-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N6-Planta Cubierta	A7-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	2880.0	500x400
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	-	500x400
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	2880.0	500x400
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	-	500x400
N19-Planta Cubierta	A12-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N19-Planta Cubierta	A11-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N19-Planta Cubierta	N8-Planta Cubierta	2880.0	500x400
A6-Planta Cubierta	N8-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N18-Planta Cubierta	A13-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N18-Planta Cubierta	A8-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N18-Planta Cubierta	N20-Planta Cubierta	2880.0	500x400
N20-Planta Cubierta	A14-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N20-Planta Cubierta	A10-Planta Cubierta	1440.0	500x400
N8-Planta Cubierta	N6-Planta Cubierta	4320.0	500x500

Tipo	D equivalente (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)
A11-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
A12-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
A13-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
A14-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
A6-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
A10-Planta Cubierta: Rejilla de retorno	-	525x225	1440.0
N7 -> N10, (-36.31, 5.87), 0.49 m: Tobera	400	-	1440.0
N7 -> N10, (-34.83, 5.87), 1.97 m: Tobera	400	-	1440.0
N7 -> N10, (-33.22, 5.87), 3.58 m: Tobera	400	-	1440.0
N11 -> N12, (-39.48, 5.87), 0.49 m: Tobera	400	-	1440.0
N11 -> N12, (-40.95, 5.87), 1.96 m: Tobera	400	-	1440.0
N11 -> N12, (-42.56, 5.87)	400	-	1440.0

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

TECNICO RESPONSABLE: M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

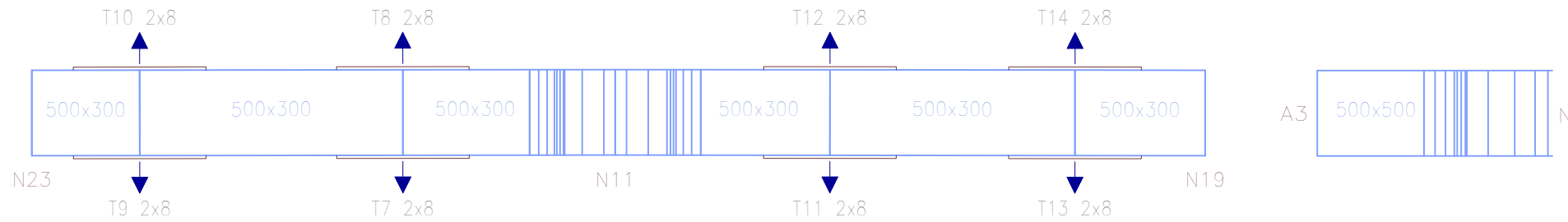
TITULAR: COFRADIA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: 20 PLANO: DEFINICIÓN DE CONDUCTOS (CÁLCULO) SISTEMA AUXILIAR ZONA SUBASTAS

ESCALA: S/N FECHA: MARZO 2023



CONDUCTOS DE IMPULSIÓN



Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)
Inicio	Final		
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja	2160.0	500x300
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja	1080.0	500x300
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja	-	500x300
N11-Planta Baja	N1-Planta Cubierta	4320.0	500x500
N24-Planta Baja	N13-Planta Cubierta	6840.0	600x600
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja	-	500x300
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja	1080.0	500x300
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja	2160.0	500x300
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja	2160.0	400x400
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja	1080.0	400x400
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja	-	400x400
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja	2160.0	400x400
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja	1080.0	400x400
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja	-	400x400
N20-Planta Baja	N4-Planta Cubierta	4320.0	600x400
N1-Planta Cubierta	A3-Planta Cubierta	4320.0	500x500
A3-Planta Cubierta	N4-Planta Cubierta	4320.0	500x500

CONDUCTOS DE RETORNO



Tipo	D equivalente (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)
N11 -> N23, (-13.70, 12.46), 1.37 m: Tobera	2x8	-	540.0
N11 -> N23, (-13.70, 12.46), 1.37 m: Tobera	2x8	-	540.0
N11 -> N23, (-15.39, 12.46), 3.06 m: Tobera	2x8	-	540.0
N11 -> N23, (-15.39, 12.46), 3.06 m: Tobera	2x8	-	540.0
N19 -> N11, (-9.38, 12.46), 0.84 m: Tobera	2x8	-	540.0
N19 -> N11, (-9.38, 12.46), 0.84 m: Tobera	2x8	-	540.0
N19 -> N11, (-10.95, 12.46), 2.41 m: Tobera	2x8	-	540.0
N19 -> N11, (-10.95, 12.46), 2.41 m: Tobera	2x8	-	540.0
N20 -> N21, (-13.90, 7.85), 1.16 m: Rejilla de retorno	-	425x225	1080.0
N20 -> N21, (-12.37, 7.85), 2.69 m: Rejilla de retorno	-	425x225	1080.0
N20 -> N29, (-16.03, 7.85), 0.97 m: Rejilla de retorno	-	425x225	1080.0
N20 -> N29, (-17.54, 7.85), 2.48 m: Rejilla de retorno	-	425x225	1080.0

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

TECNICO RESPONSABLE: M^a DEL MAR FRANCÉS RICO

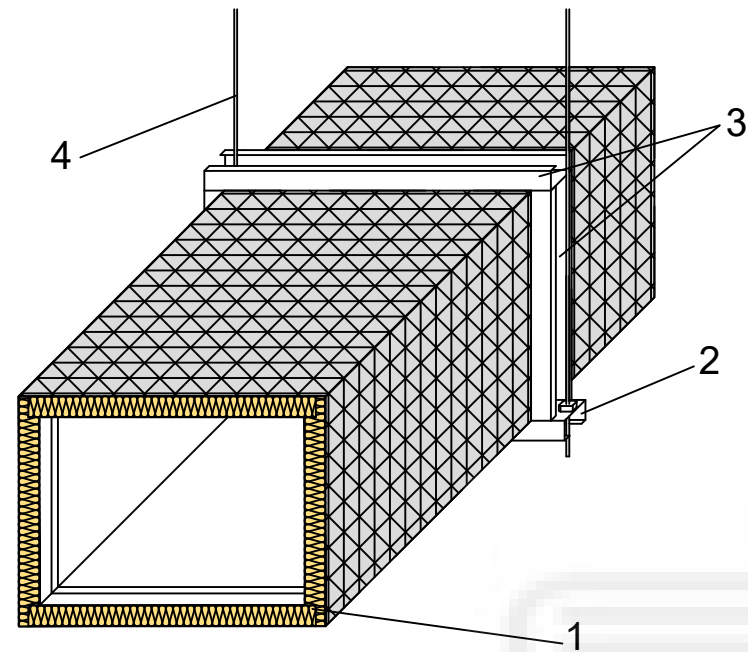
TITULAR: COFRADÍA DE PESCADORES SITUACIÓN: MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)

PLANO Nº: 21 PLANO: DEFINICIÓN DE CONDUCTOS (CÁLCULO) SISTEMA ZONA PREPARACIÓN

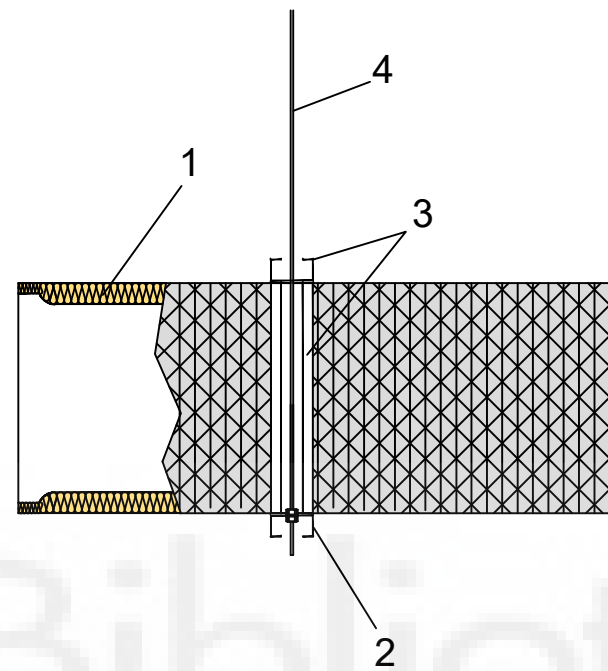
ESCALA: S/N FECHA: MARZO 2023



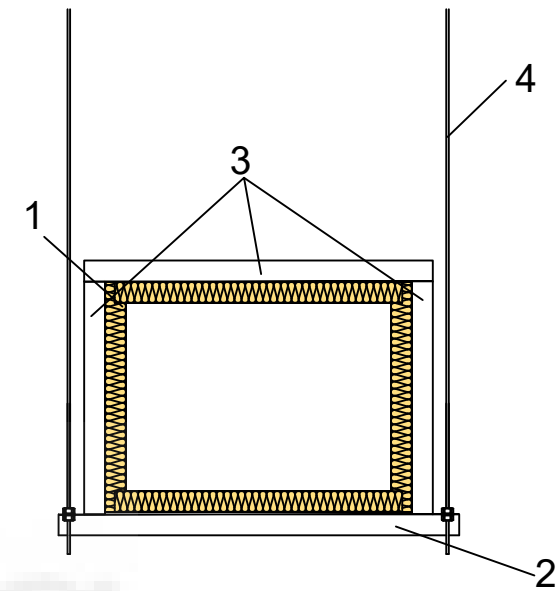
CONDUCTO AUTOPORTANTE CON REFUERZOS



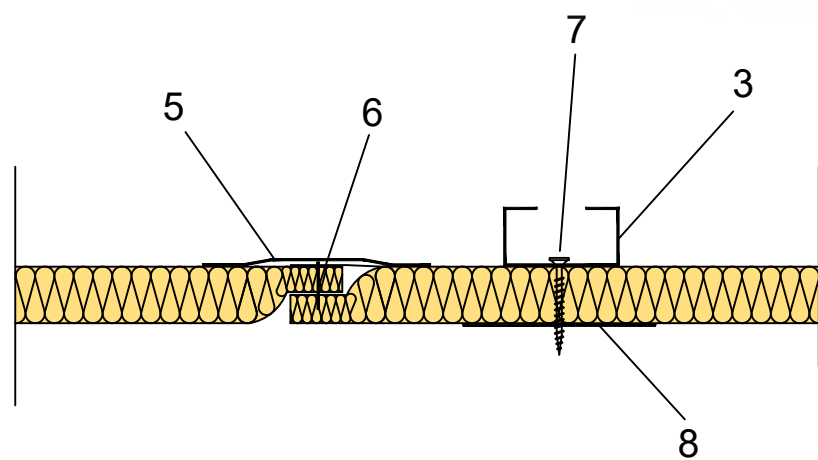
SECCIÓN LONGITUDINAL



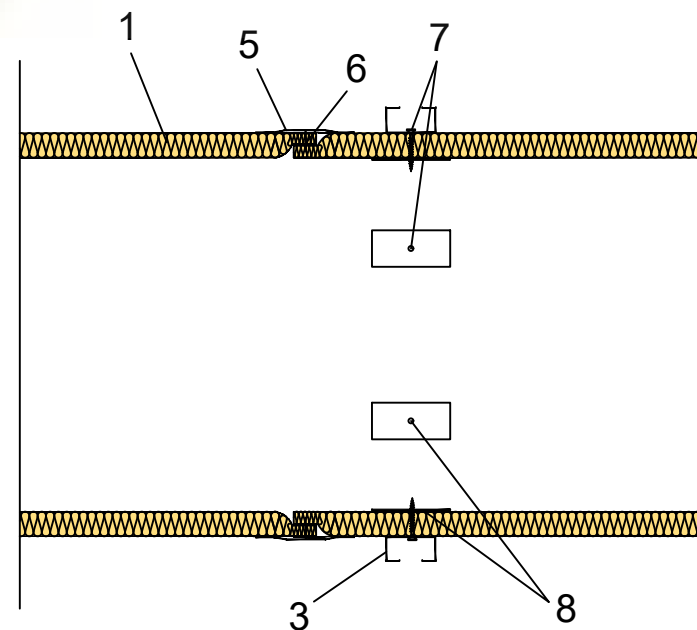
SECCIÓN TRANSVERSAL



DETALLE UNIÓN DE SECCIONES DE CONDUCTO AUTOPORTANTE



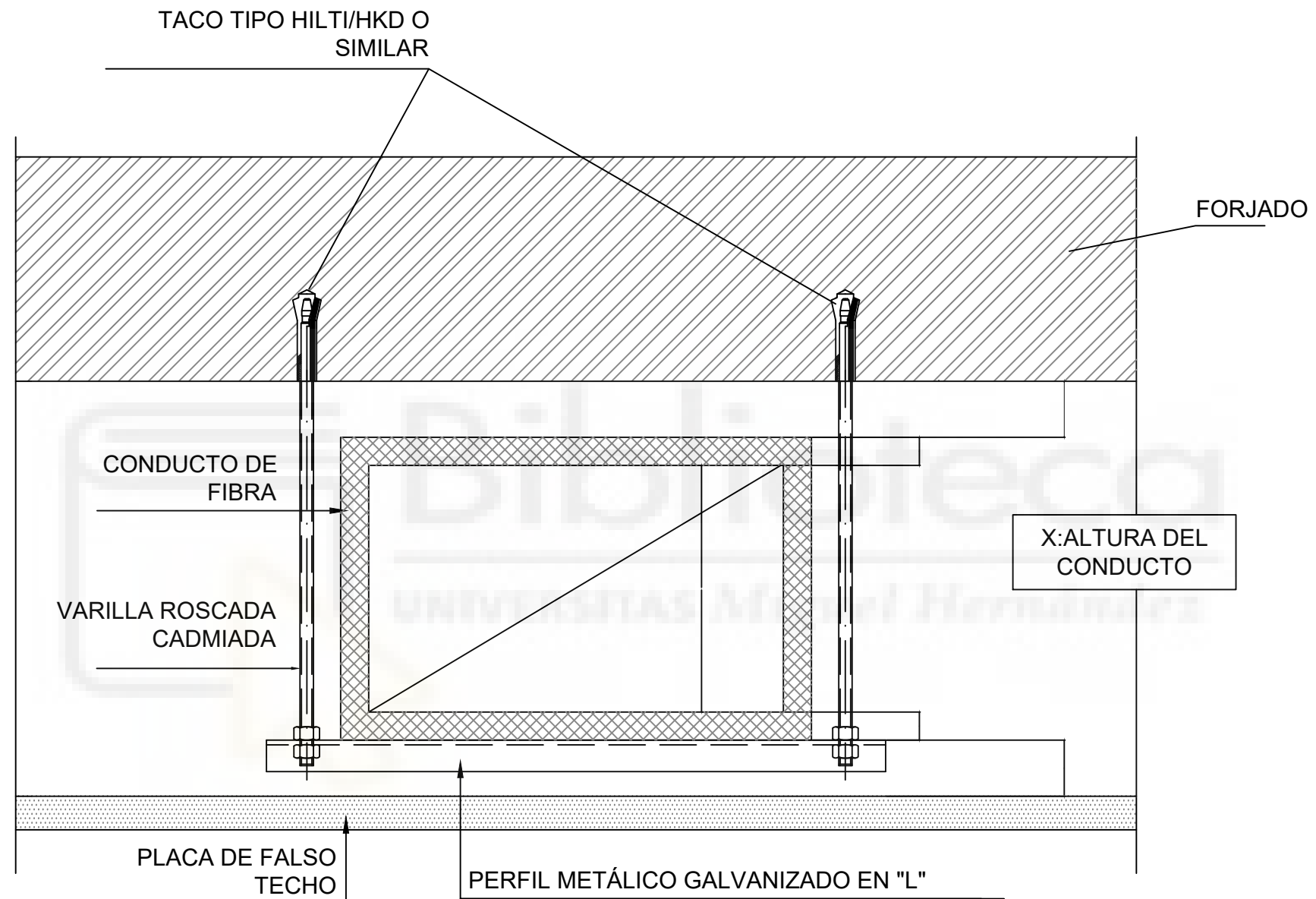
REFUERZOS INTERIORES EN CONDUCTOS. SECCIÓN LONGITUDINAL.



- 1 - CONDUCTO AUTOPORTANTE DE LANA MINERAL ISOVER.
- 2 - PERFIL DE CHAPA.
- 3 - REFUERZO.
- 4 - VARILLA ROSCADA.
- 5 - CINTA ADHESIVA.
- 6 - GRAPA.
- 7 - TORNILLO ROSCA.
- 8 - PLETINA O ARANDELA DE REFUERZO.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
TÉCNICO RESPONSABLE		M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO	
TITULAR		SITUACIÓN	
COFRADÍA DE PESCADORES		MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
PLANO Nº	PLANO	CONDUCTOS AUTOPORTANTES LANA MINERAL	
22			
ESCALA	S/N	FECHA	MARZO 2023
			

DETALLE COLOCACIÓN DE CONDUCTO DE FIBRA EN FALSO TECHO

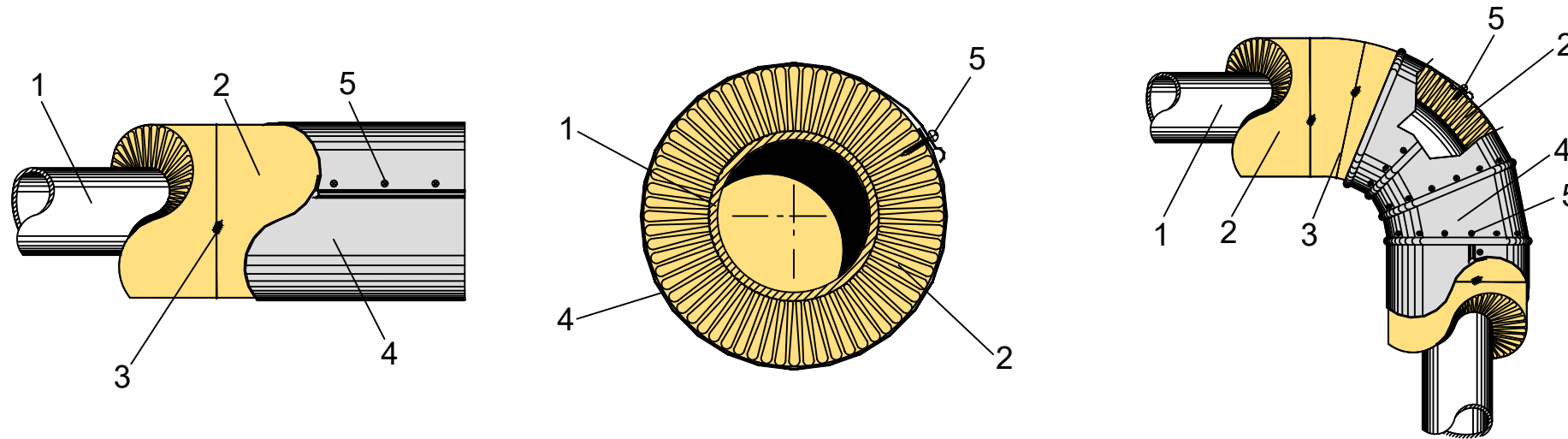


NOTA: CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-EN 13403:2003

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
<small>TECNICO RESPONSABLE</small> M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO		<small>SITUACIÓN</small> MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
<small>TITULAR</small> COFRADÍA DE PESCADORES		<small>SITUACIÓN</small> MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
<small>PLANO Nº</small> 23	<small>PLANO</small> DETALLE CONSTRUCTIVO CONDUCTOS		
<small>ESCALA</small> S/N	<small>FECHA</small> MARZO 2023		

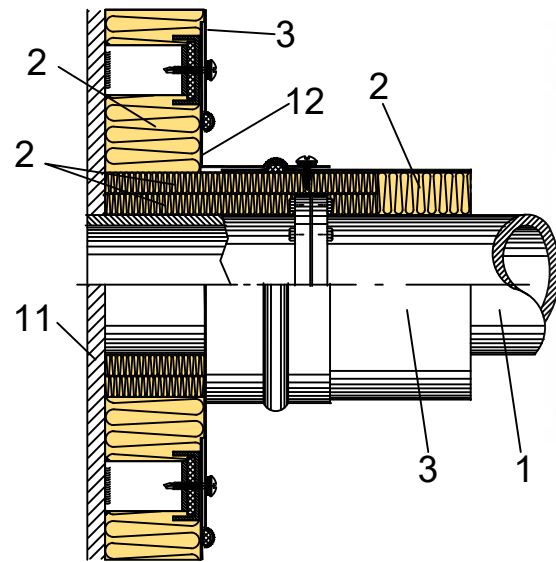


AISLAMIENTO EN UNA O DOS CAPAS

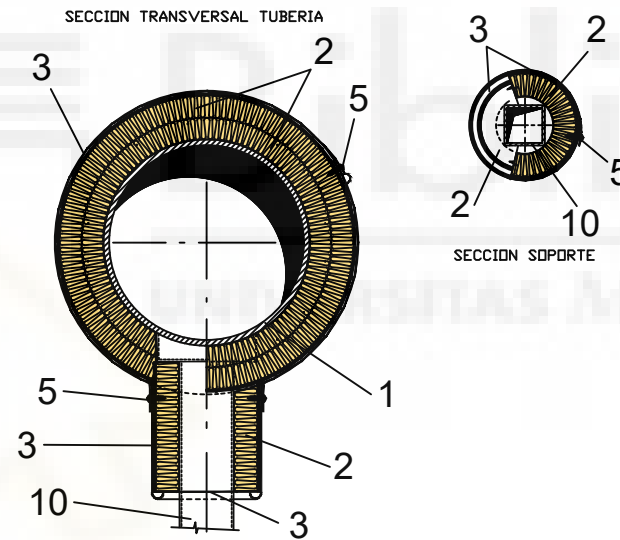


- 1 - TUBERÍA.
- 2 - COQUILLA DE LANA MINERAL.
- 3 - LAZADA DE ALAMBRE.
- 4 - REVESTIMIENTO.
- 5 - TORNILLO ROSCA.

AISLAMIENTO EN ARRANQUE DE TUBERÍA

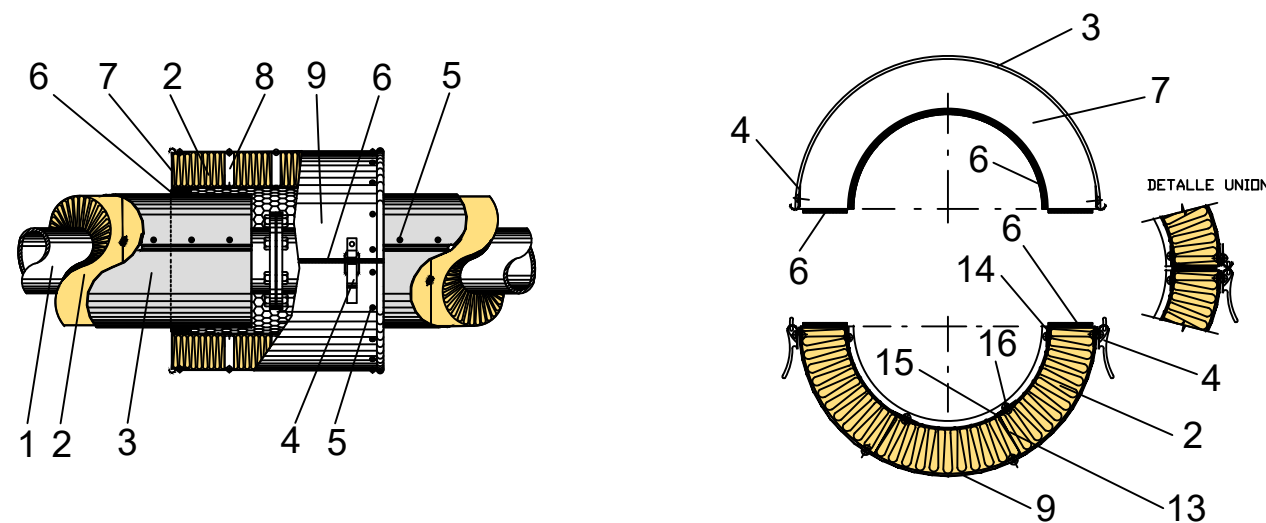


REMATE AISLAMIENTO Y REVESTIMIENTO SOPORTE TUBERÍAS



- 1 - TUBERÍA.
- 2 - LANA MINERAL.
- 3 - CHAPA DE ALUMINIO.
- 4 - CIERRE DE PRESIÓN.
- 5 - TORNILLO ROSCA.
- 6 - JUNTA DE FIELTRO.
- 7 - SEMICORONA.
- 8 - PLETINA.
- 9 - CHAPA.
- 10 - SOPORTE TUBERÍA.
- 11 - PARED.
- 12 - CORONA DE REMATE PARA EQUIPO.
- 13 - PLETINA EN Z.
- 14 - PERFIL DE ACERO GALVANIZADO.
- 15 - PLETINA PLANA.
- 16 - REMACHE DE FIJACIÓN.

AISLAMIENTO DE BRIDAS ENCAPSULADO



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA			
<small>TECNICO RESPONSABLE</small> M ^a DEL MAR FRANCÉS RICO		<small>SITUACIÓN</small> MUELLE, S/N SANTA POLA (ALICANTE)	
<small>TITULAR</small> COFRADÍA DE PESCADORES	<small>PLANO Nº</small> 24		
<small>PLANO</small> DETALLE TUBERÍA DE REFRIGERANTE		<small>FECHA</small> MARZO 2023	
<small>ESCALA</small> S/N	<small>UNIVERSIDAD</small>  Miguel Hernández		

DOCUMENTO 6°

ANEXOS



ÍNDICE

6. ANEXOS.....	151
6.1. CARGAS TÉRMICAS Y ZONIFICACIÓN.....	151
6.2. CÁLCULO DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE SEGÚN CYPECAD MEP	154
6.3. CÁLCULOS DE TUBO ALETEADO.....	158
6.4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DE LA ENFRIADORA	162
6.5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (EBSS).....	168
6.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (EGR)	228
6.7. PLANNING	254
6.8. FICHAS TÉCNICAS.....	256
6.9. BIBLIOGRAFÍA	267



6. ANEXOS

6.1. CARGAS TÉRMICAS Y ZONIFICACIÓN

6.1.1. RESULTADOS DE CÁLCULOS DE LOS RECINTOS

Como bien se indica en el documento de Memoria, el estudio de cargas térmicas sólo contempla la demanda de REFRIGERACIÓN, siendo la temperatura de consigna interior de 16°C con una humedad relativa del 50%.

PLANTA BAJA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto		Conjunto de recintos						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Planta Baja (Subasta + Preparación)		LONJA								
Condiciones de proyecto										
Internas			Externas							
Temperatura interior = 16.0 °C			Temperatura exterior = 29.4 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C							
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)		
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	99.9	0.84	212	Claro	23.3		614.48		
Fachada	SE	155.7	0.84	212	Claro	25.6		1249.77		
Fachada	NO	125.4	0.84	212	Claro	22.9		728.53		
Fachada	NE	45.0	0.84	212	Claro	25.1		343.49		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)					
1	NO	6.7	1.50	0.91	210.8			1407.55		
2	NO	9.4	1.50	0.91	203.6			1904.35		
1	Horizontal	20.3	1.50	0.80	522.3			10629.20		
Cubiertas										
	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
	Azotea	191.4	0.73	80	Intermedio	44.1		3907.77		
	Azotea	211.0	0.42	518	Intermedio	29.7		1230.11		
							Total estructural	22015.25		
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Sentado o en reposo	137	26.75	64.12			3664.61	8784.14		
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	7836.89	0.98					7695.82		
							Cargas interiores	3664.61	16479.96	
							Cargas interiores totales	20144.58		
Cargas debidas a la propia instalación										
							3.0 %	1154.86		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92							Cargas internas totales	3664.61	39650.07	
							Potencia térmica interna total	43314.68		
Ventilación										
							Caudal de ventilación total (m³/h)			
							2762.7	16729.50		
							Cargas de ventilación	16729.50	12162.51	
							Potencia térmica de ventilación total	28892.01		
							Potencia térmica	20394.12	51812.57	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 522.5 m² 138.2 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 72206.7 W			

PLANTA PRIMERA

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)

Recinto		Conjunto de recintos						C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Doble Altura (Zona de Paso)		LONJA								
Condiciones de proyecto										
Internas			Externas							
Temperatura interior = 16.0 °C			Temperatura exterior = 28.4 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.3 °C							
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)		
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	31.1	0.84	212	Claro	25.7		251.40		
Fachada	NO	11.3	0.84	212	Claro	24.5		80.81		
Fachada	SE	122.1	0.84	212	Claro	26.8		1106.24		
Fachada	NE	73.5	0.84	212	Claro	26.3		633.32		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m ²)					
1	NO	155.4	1.50	0.91	345.5			53682.31		
1	SE	31.2	1.50	0.91	81.1			2525.99		
1	NE	4.1	1.50	0.91	65.4			270.10		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	155.6	0.73	80	Intermedio	43.6			3120.65		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m ²)	U (W/(m ² ·K))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)						
Forjado	63.3	1.53	373	19.8				365.09		
Total estructural								62035.91		
Cargas interiores										
Cargas interiores totales										
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	1861.08		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00							Cargas internas totales	0.00	63896.99	
							Potencia térmica interna total	63896.99		
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m ³ /h)										
							1182.9	7147.31	4824.61	
							Cargas de ventilación	7147.31	4824.61	
							Potencia térmica de ventilación total	11971.92		
							Potencia térmica	7147.31	68721.60	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 155.6 m ²							487.5 W/m ²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	75868.9 W	

6.1.2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULOS DE LOS RECINTOS

En refrigeración, para el conjunto LONJA:

RECINTO	PLANTA	SUBTOTALES			CARGA INTERNA	
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)
Planta Baja	Planta Baja	22.015,25	16.479,96	20.144,58	39.650,07	43.314,68
Doble Altura	Planta Primera	62.035,91	0,00	0,00	63.896,99	63.896,99

RECINTO	PLANTA	VENTILACIÓN		
		Caudal (m ³ /h)	Sensible (W)	Carga total (W)
Planta Baja	Planta Baja	2.762,70	12.162,51	28.892,01
Doble Altura	Planta Primera	1.182,90	4.824,61	11.971,92
TOTAL		3.945,60		

RECINTO	PLANTA	POTENCIA TÉRMICA			
		Por superficie (W/m ²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Planta Baja	Planta Baja	138,21	51.812,57	69.077,06	72.206,69
Doble Altura	Planta Primera	487,52	68.721,60	75.868,91	75.868,91
Carga total simultánea			144.946,00		

6.1.3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULOS DEL CONJUNTO DE RECINTOS

REFRIGERACIÓN		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
LONJA	213,80	144.946,00

6.2. CÁLCULO DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE SEGÚN CYPECAD MEP

6.2.1. CONDUCTOS

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	DP₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	DP	Pérdida de presión acumulada
F	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja	2160.0	500x300	4.3	420.0	1.37	33.59	72.36	0.23
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja	1080.0	500x300	2.2	420.0	1.69	33.59	72.59	
N11-Planta Baja	N23-Planta Baja		500x300		420.0	0.69		39.00	
N11-Planta Baja	N1-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	0.46		31.65	
A7-Planta Baja	N17-Planta Baja	3420.0	500x500	4.0	546.6	1.65		44.34	
A7-Planta Baja	N15-Planta Baja	3420.0	500x400	5.1	488.1	3.13		-50.66	
A8-Planta Baja	N14-Planta Baja	3420.0	500x500	4.0	546.6	2.96		44.38	
A8-Planta Baja	N3-Planta Baja	3420.0	500x400	5.1	488.1	3.10		-50.63	
N4-Planta Baja	N15-Planta Baja	3420.0	500x400	5.1	488.1	1.52		-46.52	
N6-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	0.72		-41.87	
N1-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	0.71		-41.87	
N5-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	0.72		-41.86	
N2-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	0.67		-41.87	
N3-Planta Baja	N9-Planta Baja	3420.0	500x400	5.1	488.1	1.49		-46.51	
A9-Planta Baja	N24-Planta Baja	6840.0	600x600	5.6	655.9	6.07		5.83	
A9-Planta Baja	N14-Planta Baja	6840.0	600x600	5.6	655.9	1.42		37.61	
A9-Planta Baja	N16-Planta Baja	3380.0	800x600	2.1	755.4	0.73		14.84	
A9-Planta Baja	N18-Planta Baja	3380.0	500x400	5.0	488.1	2.64		1.38	
N17-Planta Baja	N14-Planta Baja	3420.0	600x600	2.8	655.9	1.81		43.82	
N18-Planta Baja	N15-Planta Cubierta	3380.0	500x400	5.0	488.1	1.50		5.42	
N24-Planta Baja	N13-Planta Cubierta	6840.0	600x600	5.6	655.9	1.50		10.31	
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja		500x300		420.0	0.84		38.99	
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja	1080.0	500x300	2.2	420.0	1.58	33.59	72.59	0.01
N19-Planta Baja	N11-Planta Baja	2160.0	500x300	4.3	420.0	1.38	33.59	72.37	0.22
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja	2160.0	400x400	4.0	437.3	1.16	15.65	27.55	0.17
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja	1080.0	400x400	2.0	437.3	1.53	15.65	27.72	
N20-Planta Baja	N21-Planta Baja		400x400		437.3	0.65		12.07	
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja	2160.0	400x400	4.0	437.3	0.97	15.65	27.48	0.25
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja	1080.0	400x400	2.0	437.3	1.51	15.65	27.64	0.08
N20-Planta Baja	N29-Planta Baja		400x400		437.3	0.62		11.99	
N20-Planta Baja	N4-Planta Cubierta	4320.0	600x400	5.4	532.8	0.46		9.77	
N27-Planta Baja	N31-Planta Baja	1972.5	400x300	4.9	377.7	3.87		17.29	
N27-Planta Baja	A15-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.75	14.33	23.52	15.70
N31-Planta Baja	N33-Planta Baja	1315.0	300x300	4.3	327.9	3.53		22.89	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP _i (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N31-Planta Baja	A16-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.75	14.33	31.01	8.22
N33-Planta Baja	N12-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	3.24		24.21	
N33-Planta Baja	A17-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.78	14.33	37.72	1.51
N12-Planta Baja	A18-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.79	14.33	39.23	
N16-Planta Baja	A10-Planta Baja	3380.0	800x600	2.1	755.4	2.55	4.07	21.05	
N14-Planta Baja	N27-Planta Baja	2630.0	400x400	4.9	437.3	5,64		10.02	
N14-Planta Baja	N25-Planta Baja	2630.0	400x400	4.9	437.3	5,64		10.02	
N25-Planta Baja	A19-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.75	14.33	23.52	15.70
N25-Planta Baja	N26-Planta Baja	1972.5	400x300	4.9	377.7	3.87		17.29	
N26-Planta Baja	A20-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.75	14.33	31.01	8.22
N26-Planta Baja	N28-Planta Baja	1315.0	300x300	4.3	327.9	3.53		22.89	
N28-Planta Baja	A21-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.78	14.33	37.72	1.51
N28-Planta Baja	N30-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	3.24		24.21	
N30-Planta Baja	A22-Planta Baja	657.5	300x300	2.2	327.9	0.79	14.33	39.23	
A1-Planta Baja	N1-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.04	18.29	-22.93	55.66
A2-Planta Baja	N4-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.00	18.29	-27.44	60.17
A3-Planta Baja	N6-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.00	18.29	-22.93	55.66
A4-Planta Baja	N5-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.10	18.29	-22.91	55.62
A5-Planta Baja	N9-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.09	18.29	-27.42	60.13
A6-Planta Baja	N2-Planta Baja	1140.0	400x400	2.1	437.3	1.09	18.29	-22.92	55.62
N1-Planta Cubierta	A3-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	1.24		28.31	
A7-Planta Cubierta	N11-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	1.40		28.58	
A8-Planta Cubierta	N7-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	1.40		28.56	
N6-Planta Cubierta	A7-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	0.62		0.29	
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	1.49	63.45	95.84	4.12
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	2880.0	500x400	4.3	488.1	1.48	63.45	99.78	0.18
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	1.62	63.45	99.96	
N7-Planta Cubierta	N10-Planta Cubierta		500x400		488.1	0.39		36.51	
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	1.49	63.45	98.98	4.12
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	2880.0	500x400	4.3	488.1	1.47	63.45	102.92	0.18
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	1.61	63.45	103.10	
N11-Planta Cubierta	N12-Planta Cubierta		500x400		488.1	0.40		39.65	
A3-Planta Cubierta	N4-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	5.20		5.59	
N13-Planta Cubierta	A4-Planta Cubierta	6840.0	600x600	5.6	655.9	0.63	16.75	36.97	
N15-Planta Cubierta	A5-Planta Cubierta	3380.0	500x400	5.0	488.1	0.62	5.81	14.80	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP _i (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N19-Planta Cubierta	A12-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	3.16	17.81	26.85	1.06
N19-Planta Cubierta	A11-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	5.01	17.81	27.91	
N19-Planta Cubierta	N8-Planta Cubierta	2880.0	500x400	4.3	488.1	1.84		8.34	
A6-Planta Cubierta	N8-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	3.16	17.81	22.15	5.76
N18-Planta Cubierta	A13-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	3.11	17.81	22.12	5.78
N18-Planta Cubierta	A8-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	3.05		4.57	
N18-Planta Cubierta	N20-Planta Cubierta	2880.0	500x400	4.3	488.1	1.93		8.34	
N20-Planta Cubierta	A14-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	3.11	17.81	26.85	1.05
N20-Planta Cubierta	A10-Planta Cubierta	1440.0	500x400	2.1	488.1	4.83	17.81	27.90	
N8-Planta Cubierta	N6-Planta Cubierta	4320.0	500x500	5.1	546.6	2.46		4.60	

6.2.2. DIFUSORES Y REJILLAS

Abreviaturas utilizadas			
F	Diámetro	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	DP_i	Pérdida de presión
Q	Caudal	DP	Pérdida de presión acumulada
A	Área efectiva	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable
X	Alcance		

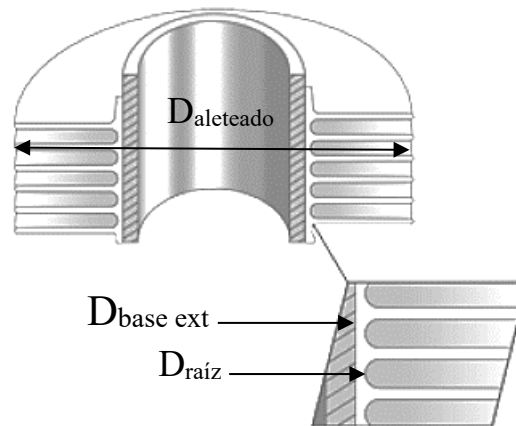
Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	DP _i (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
A10-Planta Baja: Rejilla de retorno		800x600	3380.0	2700.00		21.9	4.07	21.05	0.00
A15-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	23.52	15.70
A16-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	31.01	8.22
A18-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	39.23	0.00
A17-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	37.72	1.51
A19-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	23.52	15.70
A20-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	31.01	8.22
A21-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	37.72	1.51
A22-Planta Baja: Rejilla de retorno		525x125	657.5	280.00		41.0	14.33	39.23	0.00
A1-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-22.93	0.02
A2-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-27.44	4.53
A3-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-22.93	0.02
A4-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-22.91	0.00
A5-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-27.42	4.51
A6-Planta Baja: Rejilla de impulsión		325x325	1140.0	640.00	15.9	33.6	18.29	-22.92	0.01

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
A11-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	27.91	0.00
A12-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	26.85	1.06
A13-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	22.12	5.78
A14-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	26.85	1.05
A4-Planta Cubierta: Rejilla de toma de aire		800x660	6840.0	2694.12		43.4	16.75	36.97	0.00
A5-Planta Cubierta: Rejilla de extracción		800x660	3380.0	3367.65		< 20 dB	5.81	14.80	0.00
A6-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	22.15	5.76
A10-Planta Cubierta: Rejilla de retorno		525x225	1440.0	550.00		44.3	17.81	27.90	0.00
N11 -> N23, (-13.70, 12.46), 1.37 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.36	0.23
N11 -> N23, (-13.70, 12.46), 1.37 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.36	0.23
N11 -> N23, (-15.39, 12.46), 3.06 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.59	0.00
N11 -> N23, (-15.39, 12.46), 3.06 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.59	0.00
N19 -> N11, (-9.38, 12.46), 0.84 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.59	0.01
N19 -> N11, (-9.38, 12.46), 0.84 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.59	0.01
N19 -> N11, (-10.95, 12.46), 2.41 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.37	0.22
N19 -> N11, (-10.95, 12.46), 2.41 m: Tobera	2x8		540.0	254.40	9.8	27.0	33.59	72.37	0.22
N20 -> N21, (-13.90, 7.85), 1.16 m: Rejilla de retorno		425x225	1080.0	440.00		42.4	15.65	27.55	0.17
N20 -> N21, (-12.37, 7.85), 2.69 m: Rejilla de retorno		425x225	1080.0	440.00		42.4	15.65	27.72	0.00
N20 -> N29, (-16.03, 7.85), 0.97 m: Rejilla de retorno		425x225	1080.0	440.00		42.4	15.65	27.48	0.25
N20 -> N29, (-17.54, 7.85), 2.48 m: Rejilla de retorno		425x225	1080.0	440.00		42.4	15.65	27.64	0.08
N7 -> N10, (-36.31, 5.87), 0.49 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	95.84	4.12
N7 -> N10, (-34.83, 5.87), 1.97 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	99.78	0.18
N7 -> N10, (-33.22, 5.87), 3.58 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	99.96	0.00
N11 -> N12, (-39.48, 5.87), 0.49 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	98.98	4.12
N11 -> N12, (-40.95, 5.87), 1.96 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	102.92	0.18
N11 -> N12, (-42.56, 5.87), 3.57 m: Tobera	400		1440.0	368.60	33.7	39.4	63.45	103.10	0.00

6.3. CÁLCULOS DE TUBO ALETEADO

6.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTO ALETEADO

Las características de los tubos aleteados:



Espesor del tubo (mm)	Espesor _{tubo}	3,380
Diámetro de tubo exterior, base (mm)	D _{base ext}	25,400
Diámetro aleteado (mm)	D _{aleteado}	50,800
Diámetro raíz (mm)	D _{raíz}	26,924
N ° aletas/metro	N _{aletas}	354
Espesor promedio de aleta (mm)	Espesor _{aleta}	0,483
Área extendida (m ² /m)	A _{aletada}	1,157
Peso de aletas (kg/m)	M _{aletas}	1,107

6.3.3. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONVECCIÓN INTERIOR.

Propiedades del agua a 10°C:

- Densidad (ρ): 999,7 kg/m³
- Conductividad térmica (λ): 0,58 W/m·K
- Viscosidad dinámica (μ): 0,001307 kg/m·s
- N ° de Prandtl (Pr): 9,45

El N ° de Reynolds se obtiene mediante la ecuación:

$$Re = \frac{v \cdot D_{base\ int}}{\nu}$$

Donde:

$$D_{\text{base int}} = D_{\text{ext base}} - \text{Espesor}_{\text{tubo}} = 0,022 \text{ m}$$

Con un caudal de agua impulsado de:

$$Q_i = 5,15 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow v = \frac{Q_i}{\pi \cdot D_{\text{base int}}^2} = 0,628 \text{ m/s}$$

Y la viscosidad cinemática:

$$v = \frac{\rho}{\mu} = 1,13 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}.$$

Luego:

$$Re = 12.931 > 10.000 \rightarrow \text{Flujo turbulento}$$

Longitud de entrada hidrodinámica:

$$L_h = 10 \cdot D_{\text{base int}} = 0,269 \text{ m}$$

Por tanto, el N° de Nusselt quedaría como:

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} = 109,95$$

Calculando el coeficiente de convección de interior, se obtiene:

$$h_i = \frac{\lambda}{D_{\text{base int}}} \cdot Nu = 2.368,65 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

6.3.4. CÁLCULO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR. CONVECCIÓN INTERIOR.

La razón de transferencia de calor por convección por unidad de superficie de tubo es:

$$\dot{q}_{\text{conv}} = \frac{\dot{Q}_{\text{conv}}}{A_s}$$

Con:

$$L_{\text{total}} = 440 \text{ m} \rightarrow A_s = \pi \cdot D_{\text{base ext}} \cdot L_{\text{total}} = 35,11 \text{ m}^2$$

Y una transferencia global requerida de 28 kW:

$$\dot{q}_{\text{conv}} = 0,797 \text{ kW/m}^2$$

Luego, la temperatura superficial interior del tubo se puede determinar mediante la siguiente ecuación:

$$\dot{q}_{\text{conv}} = h_i \cdot (T_{\text{sup i}} - T_{\text{media}})$$

Considerando que:

$$T_{\text{media}} = 9,5 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow T_{\text{sup i}} = 9,84 \text{ }^\circ\text{C}$$

6.3.5. CÁLCULO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL EXTERIOR. CONDUCCIÓN.

La temperatura superficial exterior se puede calcular mediante la siguiente ecuación de conducción:

$$\dot{Q}_{\text{cond}} = \frac{T_{\text{sup i}} - T_{\text{sup e}}}{\frac{\ln\left(\frac{r_{\text{base ext}}}{r_{\text{base int}}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot L_{\text{total}} \cdot k}}$$

Con:

$$r_{\text{base ext}} = \frac{D_{\text{base ext}}}{2} = 0,0127 \text{ m}$$

$$r_{\text{base int}} = \frac{D_{\text{base int}}}{2} = 0,011 \text{ m}$$

Y conociendo:

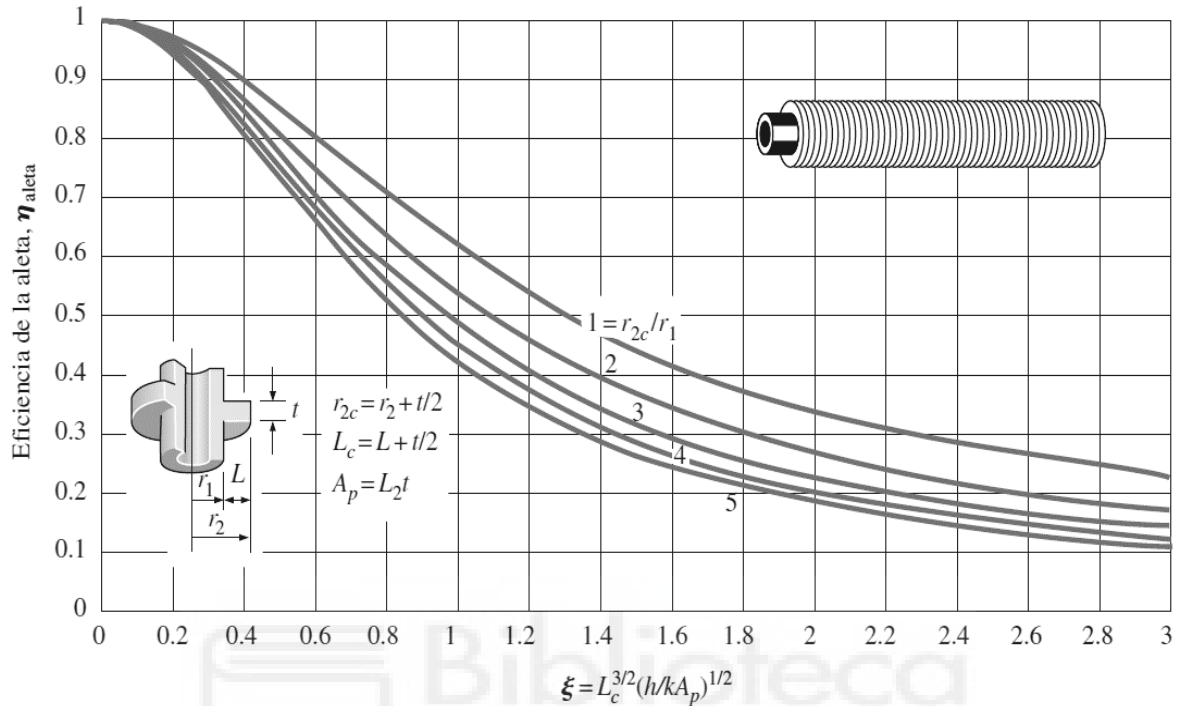
$$k_{\text{aluminio}} = 237 \text{ W/m} \cdot \text{k} \rightarrow T_{\text{sup e}} = 9,83 \text{ }^\circ\text{C}$$

6.3.6. CÁLCULO DE ALETAS. EFICIENCIA.

Considerando:

$$h = 10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Y el siguiente gráfico con las variables conocidas:



$$r_1 = r_{\text{base ext}} = 0,0127 \text{ m}$$

$$r_2 = \frac{D_{\text{aleteado}}}{2} = 0,0254 \text{ m}$$

$$t = \text{Espesor}_{\text{aleta}} = 4,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Se pueden calcular el resto de las variables:

$$L = r_1 - r_2 = 0,0127 \text{ m}$$

$$r_{2c} = r_2 + \frac{t}{2} = 0,0256 \text{ m}$$

$$L_c = L + \frac{t}{2} = 0,0129 \text{ m}$$

$$A_p = L_c \cdot t = 6,24 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Con los datos expuestos anteriormente, se obtiene que:

$$\xi = L_c^{3/2} \cdot \left(\frac{h}{k \cdot A_p} \right)^{1/2} = 0,121$$

$$\frac{r_{2c}}{r_1} = 2,019$$

Luego, cruzando estos valores de ξ y r_{2c}/r_1 en el gráfico:

$$\eta_{\text{aleta}} = 99\%$$

6.3.7. CÁLCULO DE METROS LINEALES DE CONDUCTO ALETEADO

Flujo de calor absorbido por metro lineal de tubo:

$$\dot{Q}_{\text{aleta}} = \eta_{\text{aleta}} \cdot h \cdot A_{\text{aleteada}} \cdot (T_{\text{sup e}} - T_{\infty})$$

Donde:

$$T_{\infty} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow \dot{Q}_{\text{aleta}} = 70,67 \text{ W}$$

Esto implica que, para absorber los 28 kW previstos:

$$\frac{\dot{Q}_{\text{previsto}}}{\dot{Q}_{\text{aleta}}} = 396,26 \text{ m} \approx \mathbf{396 \text{ metros lineales de tubo aleteado}}$$

6.4 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CIRCUITO SECUNDARIO DE LA ENFRIADORA

Datos de partida y las propiedades del agua a 12°C:

- Salto térmico (ΔT): 5 °C
- Densidad (ρ): 999 kg/m³
- Viscosidad dinámica (μ): 0,001236 Pa·s
- Calor específico (C_p): 4,189 kJ/kg·K
- Rugosidad de tubería (ϵ): 0,0024 mm

Se definen las variables de trabajo para cada circuito independiente:

- Con:

$$P_{\text{absorbida}} = 14,9 \text{ kW} \rightarrow \dot{m}_{\text{agua}} = \frac{P_{\text{absorbida}}}{C_p} \cdot \Delta T = 0,7114 \text{ kg/s}$$

Luego:

$$\dot{Q}_{\text{bomba}} = \frac{\dot{m}_{\text{agua}}}{\rho} \cdot 1000 = 0,7121 \text{ L/s} = 2.563,56 \text{ L/h}$$

- Longitud de cada circuito = 220 metros.
- Con:

$$D_{\text{int}} = 0,022 \text{ m} \rightarrow A_{\text{secc}} = \pi \cdot \frac{D_{\text{int}}^2}{4} = 3,81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Por tanto:

$$v = \frac{\dot{Q}_{\text{bomba}}}{A_{\text{secc}}} = 1,87 \text{ m/s}$$

6.4.1. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN

Se calcula el N ° de Reynolds, obteniendo:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} = 1,23 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$Re = \frac{v \cdot D_{\text{int}}}{\nu} = 33.279,76 > 10.000 \rightarrow \text{Flujo turbulento}$$

A continuación, se desarrollan los cálculos del factor de fricción realizados con la ecuación de Colebrook-White.

Primera estimación suponiendo que el flujo turbulento circula por una tubería lisa, siendo de aplicación la fórmula de Kármán y Balsius y que es válida para $Re < 10.000$:

$$\lambda_0 = \frac{0,3164}{Re^{1/4}} = 0,023396$$

Luego, se itera con la fórmula Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D_{int}}{3,7} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

Obteniendo los valores:

$$\lambda_1 = 0,023211$$

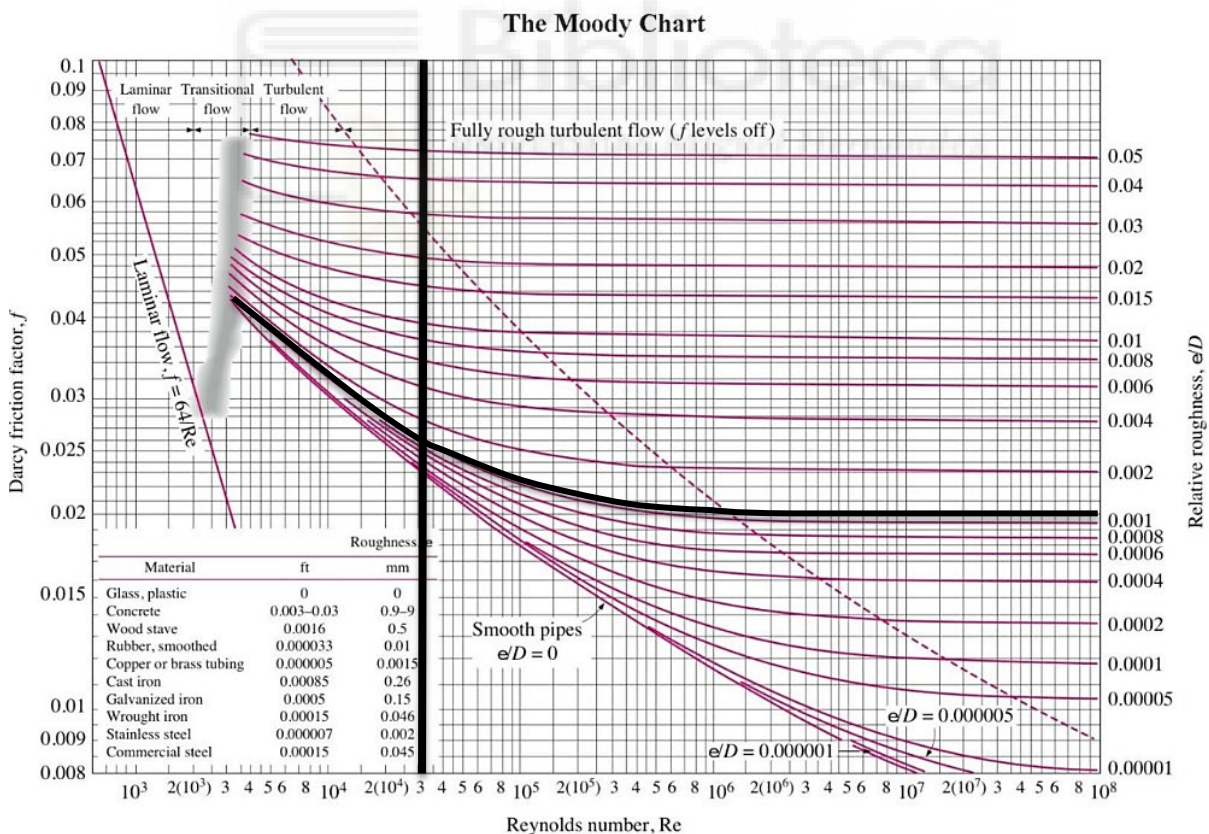
$$\lambda_2 = 0,023234$$

$$\lambda_3 = 0,023231$$

Llegados a este punto, y con la relación de:

$$\frac{\varepsilon}{D_{int}} = 0,0012835$$

Se comprueba el factor de fricción con el diagrama de Moody, mediante este valor de ε/D_{int} y el N ° de Reynolds:



El coeficiente de fricción según Moody es de aproximadamente 0,026, por lo que se considera válido el resultado obtenido con la ecuación de Colebrook-White:

$$\lambda = 0,023231$$

6.4.2. CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga por la fricción en las tuberías se calculan mediante la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h_f = \frac{\lambda \cdot L \cdot v^2}{D_h \cdot 2 \cdot g}$$

En tuberías circulares:

$$D_h = D_{int}$$

Por lo tanto, con:

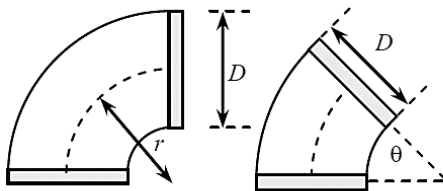
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \rightarrow h_f = 41,36 \text{ m. c. a}$$

6.4.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA SINGULARES

Las pérdidas de carga singulares para cada elemento se calculan mediante:

$$h_s = \frac{k \cdot v^2}{2 \cdot g}$$

6.4.3.1. CODOS 90°



r/D	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
k_{90}	0,71	0,33	0,22	0,15	0,13	0,12

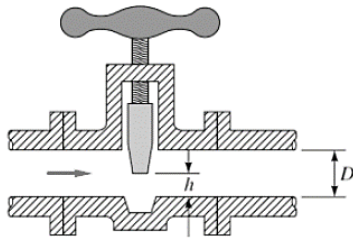
θ	0	20	30	45	60	75
C_θ	0,00	0,31	0,45	0,60	0,78	0,90
θ	90	110	130	150	180	
C_θ	1,00	1,13	1,20	1,28	1,40	

$$\frac{r}{D} = 1,93 \rightarrow k_{90} = 0,1328$$

Con N ° codos = 14:

$$h_{s90} = N^{\circ}_{\text{codos}} \cdot \frac{k_{90} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,33 \text{ m. c. a}$$

6.4.3.2. VÁLVULAS DE CORTE



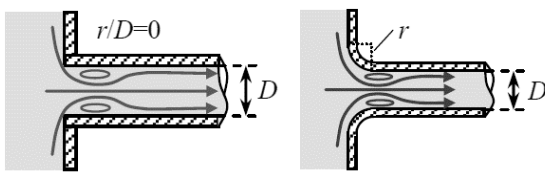
Apertura h/D	K
1,00	0,1
0,90	0,2
0,80	0,5
0,75	0,9
0,70	1,3
0,60	2,0
0,50	3,8
0,40	7,4
0,30	14
0,25	20

$$\frac{h}{D} = 1 \rightarrow k_{\text{válvula}} = K = 0,1$$

Con N° válvulas = 3:

$$h_{s \text{ válvulas}} = N^{\circ}_{\text{válvulas}} \cdot \frac{k_{\text{válvula}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,05 \text{ m. c. a}$$

6.4.3.3. SALIDA DEL COLECTOR



r/D	k
0,00	0,50
0,01	0,44
0,02	0,37
0,03	0,31
0,04	0,26
0,05	0,22

r/D	k
0,06	0,20
0,08	0,15
0,10	0,12
0,12	0,09
0,16	0,06
$\geq 0,20$	0,03

$$\frac{r}{D} = 0 \rightarrow k_{\text{salida}} = 0,5$$

Por tanto:

$$h_{s \text{ salida}} = \frac{k_{\text{salida}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,09 \text{ m. c. a}$$

6.4.3.4. ENTRADA AL COLECTOR

En la entrada de la tubería al colector puede considerarse una de $k_{\text{entrada}} = 1$, de forma que:

$$h_{s \text{ entrada}} = \frac{k_{\text{entrada}} \cdot v^2}{2 \cdot g} = 0,18 \text{ m. c. a}$$

6.4.4. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LA BOMBA

Pérdida de carga singular total:

$$H_s = h_{s \text{ 90}} + h_{s \text{ válvulas}} + h_{s \text{ salida}} + h_{s \text{ entrada}} = 0,65 \text{ m. c. a}$$

La presión de impulsión de cada bomba:

$$H_{\text{bomba}} = h_f + H_s = 42,02 \text{ m. c. a}$$

Con el modelo seleccionado, el caudal de funcionamiento definido de 2.563,56 L/h, proporciona una altura máxima de 45,14 m.c.a.

6.5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (EBSS)

ÍNDICE

1. MEMORIA DEL EBSS

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas

1.6.4. Ruido

1.6.5. Esfuerzos

1.6.6. Incendios

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

1.7.1. Caída de objetos

1.7.2. Dermatitis

1.7.3. Electrocuciiones

1.7.4. Quemaduras

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES AL EBSS

3. PLIEGO DEL EBSS

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.3. Formación en Seguridad

3.1.4. Reconocimientos médicos

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.6. Documentación de obra

3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

3.2.2. Medios de protección individual

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort



1. MEMORIA DEL EBSS



1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

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

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

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

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

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

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo

- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

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

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

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

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

- Promotor: Cofradía de Pescadores de Santa Pola
- Autor del proyecto: M^a del Mar Fracés
- Constructor - Jefe de obra: Por determinar en el momento de redacción de proyecto
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar en el momento de redacción de proyecto

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

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

- Denominación del proyecto: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE LA LONJA DE SANTA POLA
- Plantas sobre rasante: 2
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 186.151,69€
- Plazo de ejecución: 2 meses
- Núm. máx. operarios: 6

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

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

- Dirección: Carrer del Moll, 35, Santa Pola (Alicante)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: -
- Condiciones climáticas y ambientales: Ambiente cálido, con alta salinidad y humedad.

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

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

1.2.4. Características generales de la obra

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

1.2.4.1. Actuaciones previas

Retirada de equipos existentes

1.2.4.2. Cubierta

Instalación de nuevos equipos

1.2.4.3. Instalaciones

Ejecución de nuevos sistemas de climatización

1.3. Medios de auxilio

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

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

1.3.1. Medios de auxilio en obra

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

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas

- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

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

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

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

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro Médico de Santa Pola Carrer Almirante Antequera, 2 965 41 49 97	0,60 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carrer Almirante Antequera, 2 se estima en 2 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

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

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

1.4.1. Vestuarios

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

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

1.4.3. Comedor

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

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

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

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

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

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

1.5.2.1. Actuaciones previas

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Mascarilla con filtro
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

1.5.2.2. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado con suela antideslizante
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

1.5.2.3. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

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

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

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

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

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.3. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.

- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

1.5.3.4. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

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

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

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

1.5.4.1. Camión para transporte

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

1.5.4.2. Camión grúa

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

1.5.4.3. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.

- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

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

1.6.1. Caídas al mismo nivel

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

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

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

1.6.3. Polvo y partículas

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

1.6.4. Ruido

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

1.6.5. Esfuerzos

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

1.6.6. Incendios

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

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

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

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con

el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.

- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

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

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

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

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

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

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

1.8.2. Trabajos en instalaciones

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

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

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

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

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

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

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

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

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

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los

trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.

e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

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

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

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

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



2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES AL EBSS



2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

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

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

Manipulación de cargas

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Utilización de equipos de trabajo

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

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

Modificado por:

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

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

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

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

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

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

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

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Corrección de errores:

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

Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

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

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

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

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

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

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

Modificado por:

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

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

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

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

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

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

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

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

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de

vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

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

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

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

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

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

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

Desarrollado por:

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

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

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

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

Pág. 210 de 267

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

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

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

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



3. PLIEGO DEL EBSS



3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DE LA LONJA DE SANTA POLA", situada en Carrer del Moll, 35, Santa Pola (Alicante), según el proyecto redactado por M^a del Mar Fracés. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

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

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

3.1.2.2. El promotor

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

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas,

subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

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

3.1.2.3. El proyectista

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

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

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

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

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

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

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

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

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

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

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

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

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

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

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

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

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

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

3.1.2.11. Recursos preventivos

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

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

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

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

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

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

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

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

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

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

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

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

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

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

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

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

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

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

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

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

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

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

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las

sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

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

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

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

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

3.1.6.5. Libro de incidencias

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

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

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

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

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

3.1.6.6. Libro de órdenes

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

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

3.1.6.7. Libro de subcontratación

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

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

3.1.7. Disposiciones Económicas

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

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

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

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

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

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

3.2.2. Medios de protección individual

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

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

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

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

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

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

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

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

3.2.3.1. Vestuarios

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

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

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

3.2.3.2. Aseos y duchas

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

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

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

3.2.3.3. Retretes

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

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

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

3.2.3.4. Comedor y cocina

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

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

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

6.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (EGR)

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO EGR

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

- 2.1.1. Productor de residuos (promotor)
- 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)
- 2.1.3. Gestor de residuos

2.2. Obligaciones

- 2.2.1. Productor de residuos (promotor)
- 2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)
- 2.2.3. Gestor de residuos

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE AL EGR

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

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA



1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO EGR

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

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable al EGR
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA.

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

Promotor	Cofradía de Pescadores de Santa Pola
Proyectista	M ^a del Mar Francés
Director de Obra	A designar por el promotor

Director de Ejecución	A designar por el promotor
-----------------------	----------------------------

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 186.151,69€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

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

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

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

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

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

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la

condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

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

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

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

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y

demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

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

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

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el

documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

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

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

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

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

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

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

2.2.3. Gestor de residuos

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

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE AL EGR

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

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

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

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

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

Ley de envases y residuos de envases

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Modificada por:

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

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

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

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

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

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

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

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

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

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

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

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

Modificado por:

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

Decreto 55/2019, de 5 de abril, de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

D.O.G.V.: 26 de abril de 2019

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

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

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

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

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

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

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

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

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los

restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

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

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

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

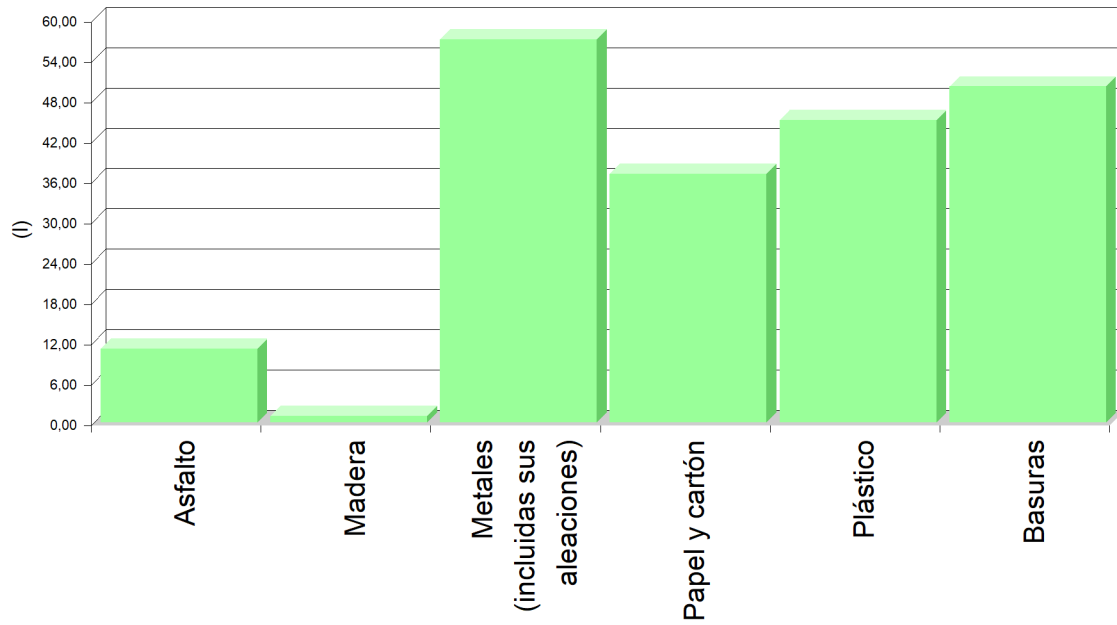
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,011	0,011
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,001	0,001
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,023	0,038
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,018	0,012
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,010	0,007
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,028	0,037
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,027	0,045

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,030	0,050

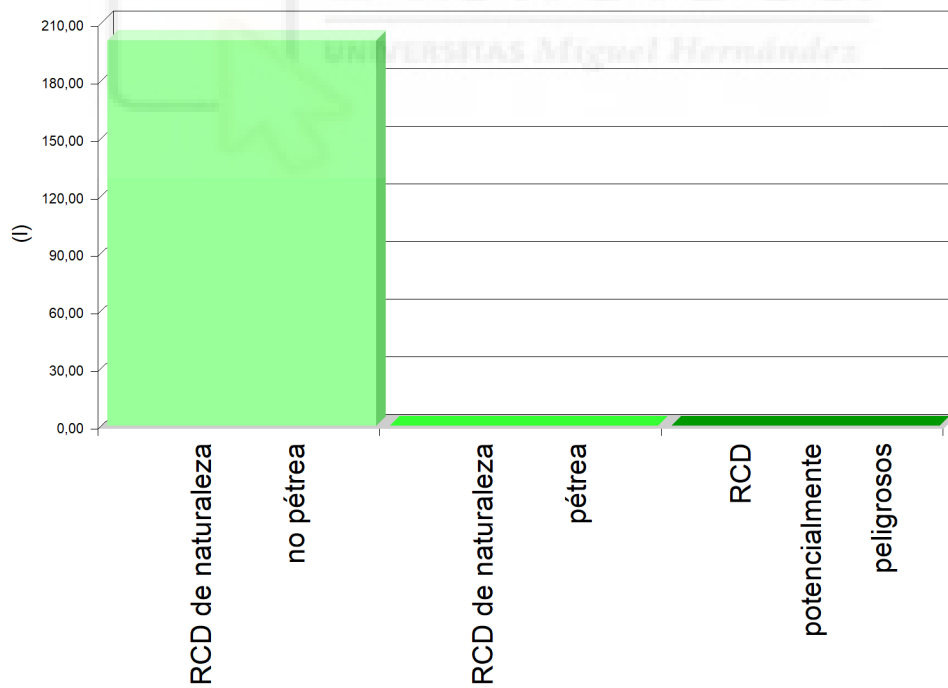
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,011	0,011
2 Madera	0,001	0,001
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,051	0,057
4 Papel y cartón	0,028	0,037
5 Plástico	0,027	0,045
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,030	0,050

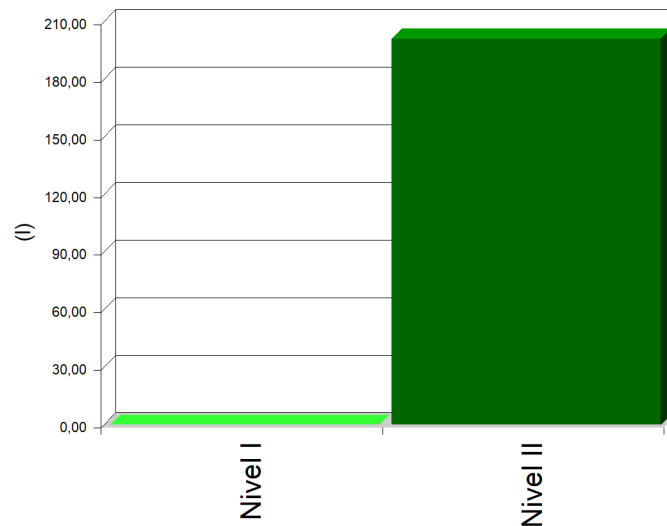
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

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

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

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

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con

el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

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

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

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

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

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

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

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

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

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

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,011	0,011
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,023	0,038
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,018	0,012
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,010	0,007
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
4 Papel y cartón					

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,028	0,037
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,027	0,045
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,030	0,050
<p><i>Notas:</i></p> <p><i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i></p> <p><i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i></p> <p><i>RNPs: Residuos no peligrosos</i></p> <p><i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,000	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,051	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,001	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,027	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,028	0,50	NO OBLIGATORIA

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

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

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

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

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

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

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	186.151,69€
--	--------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	4,00		
Total Nivel I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	0,000	0,000	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,148	0,201	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivel II	0,148	0,201		372,30 ⁽²⁾	0,20
Total				372,30	0,20
Notas: (1) Entre 150,00€ y 60.000,00€.					
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	279,23	0,15

TOTAL:	651,53€	0,35
---------------	----------------	-------------

6.7. PLANNING



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE MEJORA DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y CONDICIONES DE PRODUCTO EN LA ZONA COMERCIAL DE LA LONJA DE SANTA POLA

PLANNING DE OBRA	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6							SEMANA 7							SEMANA 8													
	Días	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v	s	d	l	m	x	j	v
ACTUACIÓN	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56						
REPLANTEO DE ACTIVIDAD			■																																																												
DESMONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIÓN ACTUAL			■	■	■	■																																																									
INSTALACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN																																																															
Apertura de huecos en falso techo, gradas, fachadas, etc									■	■	■	■	■			■																																															
Instalación de equipos en falso techo																■	■	■	■	■																																											
Subida y fijación de equipos en cubierta																				■	■		■	■	■																																						
Conexión conductos climatización																														■	■	■	■	■	■																												
Conexión tuberías de refrigerante																														■	■	■	■	■																													
Conexión tuberías agua fría																																					■	■	■	■	■																						
Pruebas de instalación																																												■	■	■	■																
Reposición falso techo y ayudas albañilería																																												■	■	■	■																
Puesta en marcha de instalación y recepción																																																															
INTALACIÓN DE ELECTRICIDAD																																																															
Línea suministro a equipos																																																															
Protecciones y cuadros distribución																																																															
Revisión instalación general																																																															
Puesta en marcha de instalación y recepción																																																															

El inicio de obra queda supeditado al suministro de equipos y elementos de instalación de climatización por parte de los fabricantes, que se aproxima entorno a 40 días. Además de coordinarse con las actuaciones derivadas del proyecto eléctrico correspondiente y del que se hace una aproximación genérica en el planning, ya que queda fuera del alcance del presente proyecto. Para la puesta en marcha y recepción, se deberá contar con las autorizaciones necesarios por parte de industria

6.8. FICHAS TÉCNICAS



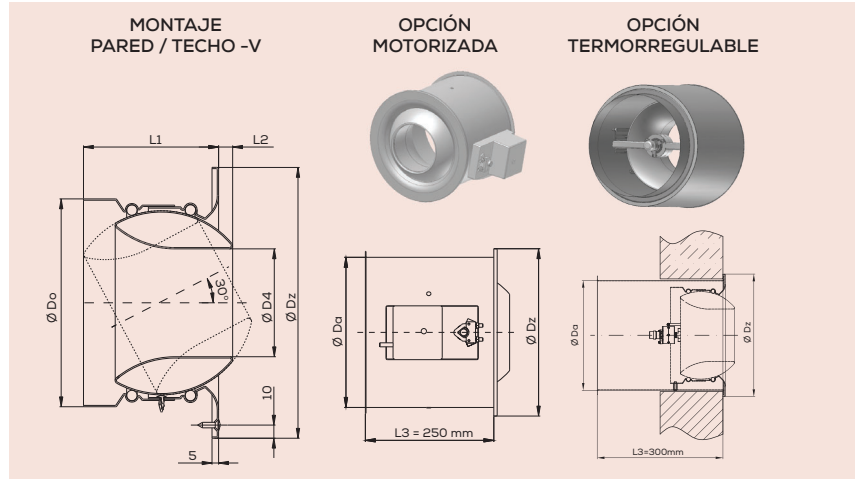
Tobera rotular de gran inducción para refrigeración y calefacción de grandes espacios de la marca Inductair mod IND-VS5-100-RU-RAL DF, fabricada en aluminio recubierto en polvo lacado en color RAL DF. **Orientable 360° y en eje vertical +/-30°.** Manual con **disco rotacional interior para aumentar la inducción.** Montaje en pared mediante tres tornillos. Diámetro de impulsión ØX mm y embocadura Ø98 mm. Máxima integración en la pared (-X mm).



Acabado en RAL 9010

Acabado aluminio

Tamaño	ØDo	ØDz	ØD4	L1	L2*	Aef (m²)	Weight (kg)
100	98	146	40	87	-5	13	20
125	123	171	64	91	-1	32	27
160	158	206	82	98	11	53	3
200	198	252	108	108	19	92	55
250	248	312	136	121	29	145	77
315	313	377	174	145	35	238	112
400	398	472	230	171	45	415	164

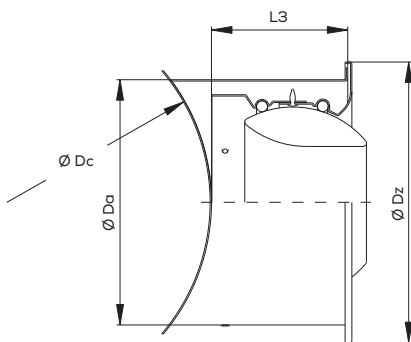


TOBERAS DE LARGO ALCANCE

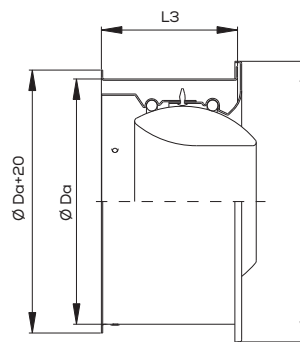
IND-VS5

TOBERAS DE LARGO ALCANCE

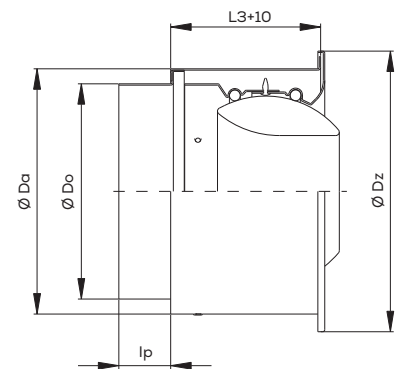
MONTAJE EN CONDUCTO CIRCULAR - D



MONTAJE EN CONDUCTO RECTANGULAR - K



MONTAJE MANGUITO A CONDUCTO -E



OPCIÓN CON DISCO ROTACIONAL INTERIOR



Nota: Con esta opción aumentamos la inducción, y nos permite impulsar con grandes alcances en bajas alturas

Tamaño	ØDo	ØDz	ØDa	ØDa+20	L3*	ØDc min	lp
100	98	146	118	138	90	125	63
125	123	171	143	163	95	150	63
160	158	206	178	198	100	180	63
200	198	252	224	244	110	224	83
250	248	312	284	304	120	315	78
315	313	377	349	369	150	355	78
400	398	472	444	464	170	450	73



TABLAS DE SELECCIÓN

Tamaño	Caudal m ³ /h	Pot. Sonora dB (A) a 250 Hz	Pérd. Carga Pa	ΔT Refrigeración °C	Alcance Horizontal m	Caída Vertical m	V. med. residual m/s	ΔT Calefacción °C	Alcance Vertical Yh (m)	V. med. residual m/s	Inducción
125	147	25	97	-10	13,4	0,92	0,25	+15	6	0,20	40,26
	176	30	139	-10	14,4	1,07	0,25	+15	7,2	0,20	45,88
	252	40	284	-10	18	1,36	0,25	+15	10,2	0,20	79,23
160	212	25	75	-10	13	1,12	0,25	+15	5,9	0,20	32,70
	245	30	99	-10	14,1	1,3	0,25	+15	6,9	0,20	41,38
	356	40	211	-10	17,6	1,45	0,25	+15	10	0,20	64,00
200	331	25	61	-10	13,1	1,77	0,25	+15	6,2	0,20	32,25
	414	30	95	-10	14,9	2,57	0,25	+15	7,7	0,20	42,58
	558	40	172	-10	17,7	2,89	0,25	+15	10,4	0,20	73,23
250	504	25	56	-10	13,7	2,47	0,25	+15	6,7	0,20	32,17
	605	30	80	-10	14,9	3,98	0,25	+15	8	0,20	40,07
	828	40	150	-10	17,8	4,06	0,25	+15	11	0,20	51,87
315	756	25	47	-10	13,9	3,07	0,25	+15	6,9	0,20	24,84
	900	30	66	-10	15	4,68	0,25	+15	8,2	0,20	31,87
	1242	40	126	-10	18	5,97	0,25	+15	11,4	0,20	42,97
400	1260	25	43	-10	14,2	5,75	0,25	+15	7,6	0,20	32,31
	1512	30	61	-10	15,9	7,23	0,25	+15	9,1	0,20	38,05
	2088	40	117	-10	18,6	9,03	0,25	+15	12,6	0,20	53,95

Velocidad media residual 0,25 m/s en la zona ocupada 1,8 m. **Altura de impulsión Y: 4m**

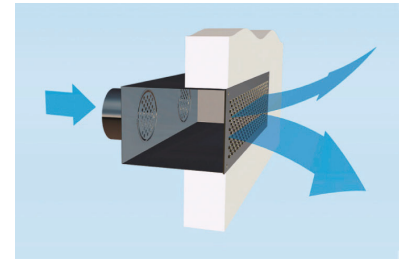
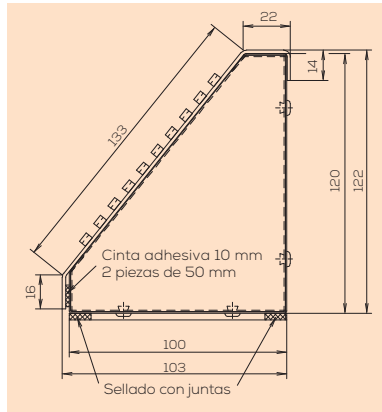
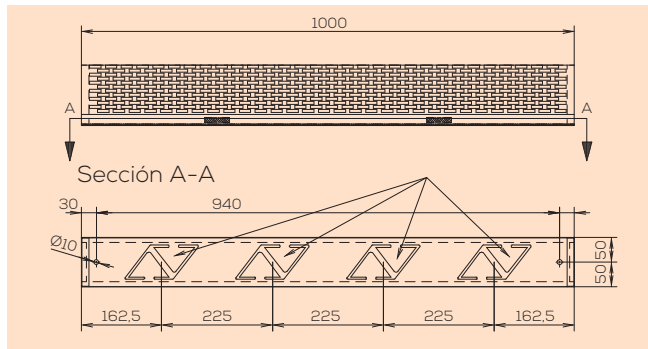
TOBERAS DE LARGO ALCANCE



Difusor de contrahuella placa rectangular por desplazamiento laminar e instalación **bajo butaca** Mod. BLQ/750*103/ RAL D.F de la marca LTG (Inductair). Formado por regulación de caudal integrada.

Ejecución estándar en **chapa galvanizada lacada en carta RAL**. Caudal de aire recomendado entre 50-100 m³/h. Patrón del aire ligeramente inclinado hacia atrás. La regulación de caudal es especialmente beneficiosa en aplicaciones de asientos escalonados, ya que los asientos traseros generalmente requieren aproximadamente un 20 % más de flujo de aire debido a la capa de aire estratificada de los asientos más elevados.

Altura sobre el piso: 122 mm - Profundidad del difusor: 103 mm. Otras longitudes disponibles: 1000 mm o 1250 mm o 1500 mm o 1750 mm.



TABLAS DE SELECCIÓN

Dimensión 1000x133 mm Altura 122 mm.	Caudal (m ³ /h)	Pot. Sonora dB (A) a 250 Hz	Pérdida de Carga (Pa)	ΔT Refrigeración °C	ΔT Calefacción °C
BLQ Comp. Regul 100%	84	15	7	-.4	+.4
	95	20	9	-.4	+.4
	110	25	12	-.4	+.4
Modelo	Caudal (m ³ /h)	Pot. Sonora dB (A) a 250 Hz	Pérdida de Carga (Pa)	ΔT Refrigeración °C	ΔT Calefacción °C
BLQ Comp. Regul 0%	38	15	6	-.4	+.4
	47	20	9	-.4	+.4
	55	25	13	-.4	+.4

Notas: Posibilidad de obtener PRESIÓN SONORA y PRESION SONORA (Curvas NC) con nuestros programas de selección.

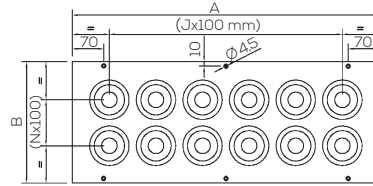


DIF. MICROCLIMA - DESPLAZAMIENTO

Unidad multiobera de **largo alcance multirrotular** y de alta inducción, para montaje en conducto rectangular/pared/techo marca Inductair Mod. IND-MNZ-V/RAL 9010, equipada con 3 microtoberas orientables individualmente de $\varnothing 45$ mm dispuestas en una hilera, con dispositivo rotular semiesférico movilidad 33° respecto al eje de la tobera y 360° en cualquier plano ortogonal al anterior, montadas sobre bastidor fabricado en chapa de acero lacado en color blanco RAL 9010 y toberas en material sintético en color blanco RAL 9010.



Pared/Techo Mod. IND-MNZ-V

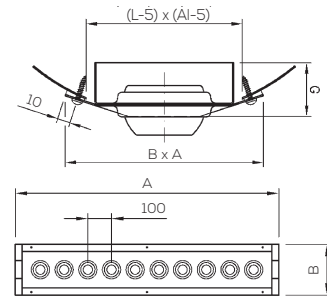


Número de boquillas	Longitud nominal lateral L (mm)	A (mm)	C (mm)	J (mm)
3	325	353	360	2
4	425	453	460	3
5	525	553	560	4
6	625	653	660	5
7	725	753	760	6
8	825	853	860	7
9	925	953	960	9
10	1025	1053	1060	9

Número de filas	Altura nominal lateral H (mm)	B (mm)	D (mm)	N (mm)
1	125	153	160	0
2	225	253	260	1
3	325	353	360	2



Conducto circular Mod. IND-MNZ-D



Número de boquillas	L (mm)	A (mm)	Número de filas	A1 (mm)	B (mm)	G (mm)
3	325	355	1	125	153	34
4	425	455	2	225	253	43
5	525	555				
6	625	655				
7	725	755				
8	825	855				
9	925	955				
10	1025	1055				

Número de filas	Diámetro del conducto (mm)	
	mín.	máx.
1	315	900
2	630	1400



MULTIOPERAS DE LARGO ALCANCE

TABLAS DE SELECCIÓN

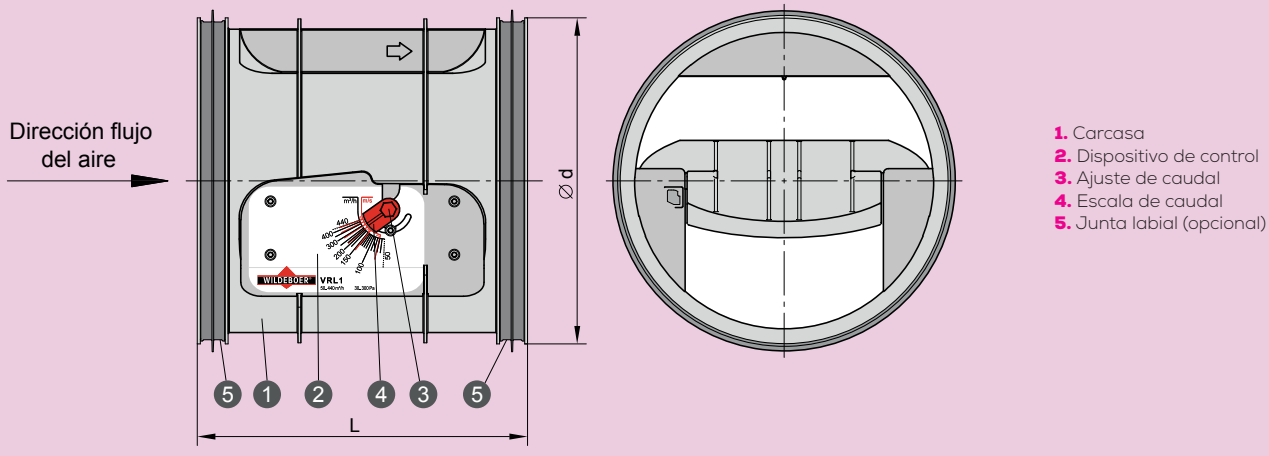
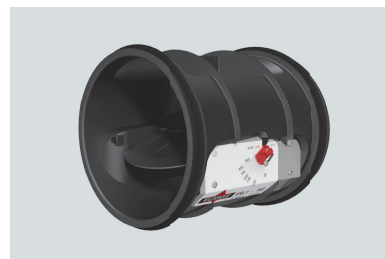
Tamaño	Caudal m ³ /h	Pot. Sonora dB (A) a 250 Hz	Pérd. Carga Pa	ΔT Refrigeración °C	Alcance Horizontal m	Cajda Vertical m	ΔT Calefacción °C	Alcance Vertical Yh (m)	V. med. residual m/s	Inducción
525x225	334,96	25	32	-10	8,12	1,3689	+15	6,0988	0,20	19,9424
	502,44	35	71,2	-10	12,384	2,0412	+15	>10	0,20	30,0284
	614,62	40	105,6	-10	>20	2,7054	+15	>10	0,20	40,1472
625x225	389,47	25	29,6	-10	8,224	1,5795	+15	6,2252	0,20	19,4094
	583,02	35	66,4	-10	12,76	2,3976	+15	>10	0,20	29,7086
	714,16	40	99,2	-10	>20	3,1347	+15	>10	0,20	39,1304
825x225	492,17	25	27,2	-10	8,896	2,0736	+15	6,6992	0,20	19,2126
	737,86	35	60	-10	13,608	3,0861	+15	>10	0,20	28,946
	903,76	40	89,6	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	38,7286
1025x225	590,13	25	24,8	-10	9,504	3,24	+15	7,0389	0,20	19,3684
	884,01	35	56	-10	14,4	3,8637	+15	>10	0,20	28,905
	1082,30	40	83,2	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	37,9086
425x325	395,79	25	29,6	-10	8,328	1,5957	+15	6,2489	0,20	19,4914
	593,29	35	66,4	-10	12,928	2,4138	+15	>10	0,20	29,8152
	726,01	40	99,2	-10	>20	3,2238	+15	>10	0,20	39,2698
525x325	463,75	25	27,048	-10	9,12	2,0331	+15	6,873	0,20	20,0162
	695,23	35	60,76	-10	13,768	2,997	+15	>10	0,20	29,7906
	850,85	40	90,944	-10	>20	3,8718	+15	>10	0,20	38,8188
625x325	550,63	25	25,6	-10	9,488	2,3328	+15	7,0547	0,20	19,7292
	825,55	35	57,6	-10	14,52	3,4668	+15	>10	0,20	29,7086
	1010,41	40	86,4	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	39,729
825x325	697,57	25	23,2	-10	10,24	3,078	+15	7,6156	0,20	19,885
	1045,17	35	52	-10	15,568	<5	+15	>10	0,20	29,7086
	1279,80	40	78,4	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	39,114
1025x325	835,03	25	21,6	-10	10,592	3,8151	+15	7,7341	0,20	19,4012
	1252,15	35	48,8	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	29,9956
	1532,60	40	72,8	-10	>20	<5	+15	>10	0,20	39,114

Velocidad media residual 0,25 m/s en la zona ocupada 1,8 m.



MULTIOPERAS DE LARGO ALCANCE

Regulador de caudal constante de plástico especial estático marca Wildeboer (Inductair). Modelo VRL1-TAMAÑO. Construido con alta resistencia y plástico antimicrobiano según norma y con **certificado higiénico** VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 y DIN EN13779. Sin mantenimiento debido a su construcción y tanto para montajes en horizontal como en vertical. Idónea para regulación continua de caudal constante entre 30 Pa y máx. 300 Pa de diferencia de presión, tolerancia de medida $\pm 5\%$, equipada con lámina elástica con tratamiento antifatiga y atenuación del flujo de aire para absorción de vibraciones, carcasa fabricada en plástico especial estático, antimicrobiano y resistente, apropiado para tubos y conductos con clasificación C y según EN 1751.



CAUDAL CONSTANTE



100

VRL1

REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE PLÁSTICO

TABLA DE SELECCIÓN VRL1

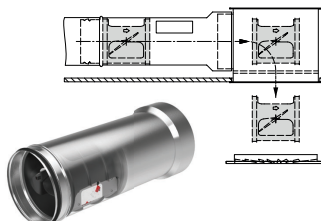
DIMENS. Ø (mm)	Caudal min (m³/h)	Caudal (máx) (m³/h)	Ø (mm)	Longitud (mm)	Área efectiva (m²)
80	13	110	79	100	0.005
100	20	170	99	125	0.008
125	35	270	124	150	0.012
160	50	440	159	160	0.020
200	75	680	199	200	0.031
250	125	1060	249	250	0.049

OPCIONALES

MOTOR 220 V, 24 T-N o 24 V 0-10 V



CONTROL CAUDAL EN DIFUSORES - R

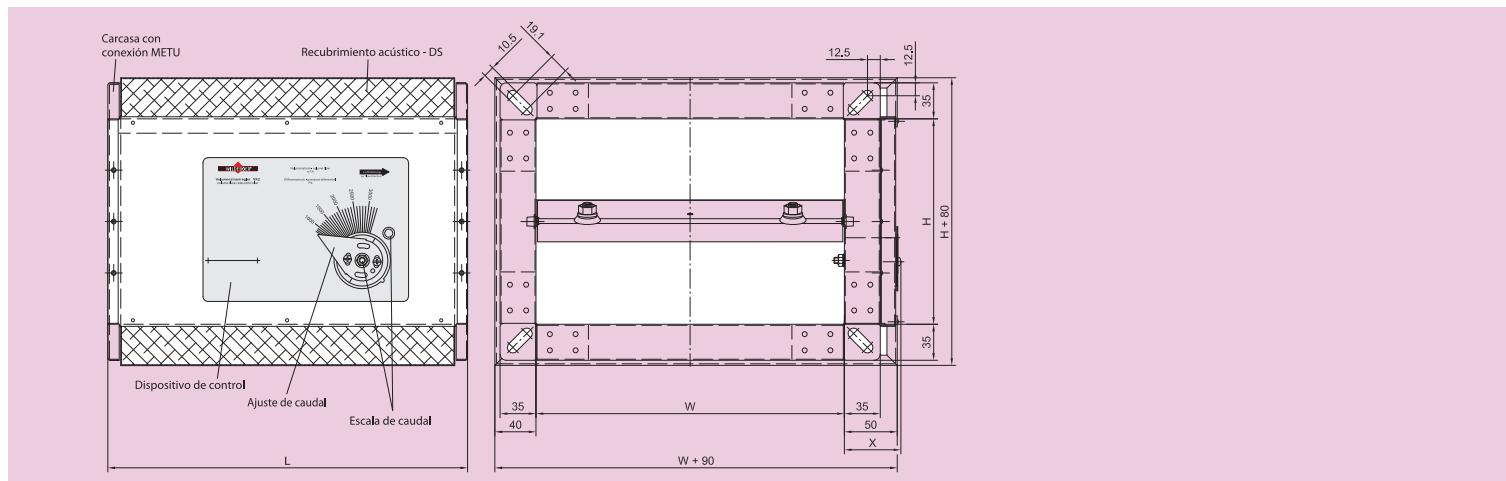


SILENCIADOR - SRC L: 600/900 mm



CAUDAL CONSTANTE

Regulador de caudal constante metálico marca Wildeboer (Inductair). Modelo VK2-TAMAÑO. Construido según norma y **con certificado higiénico** VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4 y DIN EN 13779. Sin mantenimiento debido a su construcción y tanto para montajes en horizontal como en vertical. Idóneo para regulación continua de caudal constante entre 50 Pa y máx. 1000 Pa de diferencia de presión, tolerancia de medida ± 5%, equipada con lámina elástica con tratamiento antifatiga y atenuación al flujo de aire para absorción de vibraciones, carcasa fabricada en acero galvanizado, apropiado para tubos y conductos con clasificación C y según EN 1751.



CAUDAL CONSTANTE



VK2 REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE METÁLICO

TABLA DE SELECCIÓN VK2

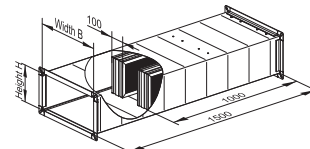
BASE (mm)	Altura (mm)	Caudal min. (m³/h)	Caudal máx. (m³/h)	Longitud (mm)	Área efectiva (m²)
200	100	200	800	300	0.020
200	150	250	1200	325	0.030
200	200	350	1550	425	0.040
300	100	250	1200	300	0.030
300	150	350	1650	325	0.045
300	200	500	2100	350	0.060
300	250	600	2800	450	0.075
300	300	750	3500	500	0.090
400	200	700	3300	375	0.080
400	250	800	3700	450	0.100
400	300	1000	4250	500	0.120
500	200	875	4125	375	0.100
500	250	1000	4375	400	0.125
500	300	1200	5200	500	0.150
600	200	1125	4750	350	0.120
600	250	1400	6000	500	0.150
600	300	1600	7000	500	0.180

OPCIONALES

MOTOR 220 V, 24 T-N o 24 V 0-10 V

AISLAMIENTO EXT. ACÚSTICO - DS

SILENCIADOR - SRC L: 600/900 mm

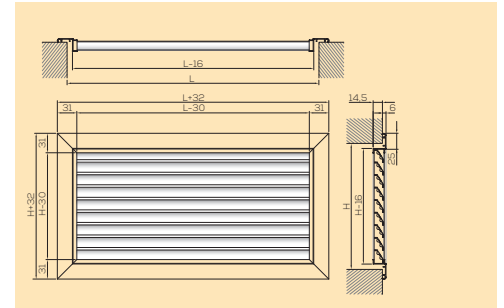


CAUDAL CONSTANTE

Reja de retorno de **lamas horizontales inclinadas a 45°** (58°) de la marca Inductair. Mod. AR-11 fabricada en aluminio lacado en color RAL DF para montajes en conductos rectangulares, techos y paredes. Incluye marco de montaje -ER.

TABLAS DE SELECCIÓN - Mod. AR-11

Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)	Tamaño	Caudal m³/h	Pot. Sonora db (A)	Pérd. de carga (Pa)
325x125	180	25	7	825x225	800	25	5
	250	35	14		1100	35	9
	300	40	20		1300	40	12
425x125	230	25	7	1025x225	950	25	4
	320	35	13		1350	35	8
	375	40	18		1600	40	12
525x125	280	25	6	425x325	620	25	5
	390	35	12		875	35	10
	460	40	17		1025	40	13
625x125 325x225	330	25	6	525x325	750	25	4
	460	35	12		1050	35	9
	535	40	16		1250	40	12
825x125 425x225	425	25	6	625x325	890	25	4
	585	35	11		1250	35	9
	690	40	15		1450	40	11
1025x125 525x225	520	25	5	825x325	1130	25	4
	725	35	10		1600	35	8
	860	40	14		1850	40	10
625x225	625	25	5	1025x325	1350	25	4
	865	35	9		1900	35	7
	1000	40	13		2250	40	10



- C: Con clips de sujeción
- CM: Con clips de sujeción + marco
- V: Con taladros avellanados
- VM: Con taladros avellanados + marco
- VM: Con compuerta regulación

REJAS



APLICACIONES / APPLICATIONS / APPLICATIONS

- ES** Electrobombas construidas totalmente en acero inoxidable ideales para uso doméstico, uso industrial, tratamiento de aguas, conducción de líquidos químicamente no agresivos y recirculación de agua fría y caliente.
- EN** Electro-pumps made completely in stainless steel suitable for home use, industrial use, water treatments, chemically non-aggressive liquid transfer and hot and cold water recirculation.
- FR** Électropompes entièrement en inox idéales pour un usage domestique, industriel, traitement d'eaux, conduite de liquides chimiquement non agressifs et recirculation d'eau froide et chaude.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS / CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tipo Type	Caudal (l/h) Flow / Débit	Altura manom. (m) Head / Hauteur	IP	Aislamiento Isolation	r.p.m.	Refrigeración Cooling / Refroidissement	Temp. max. (°C)
Multicelular Multistage / Multicellulaires	14000 - 1200	9,7 - 71,6	55	F	2900	Ventilación externa External ventilation / Ventilation externe	-10/120 (TRIF) -10/60 (MONO)

MATERIALES / MATERIALS / MATÉRIAUX

- | | | |
|--|--|---|
| <p>ES Cuerpo bomba: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 304'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316L'.
Camisa: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 304'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316L'.
Turbinas: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 304'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316L'.
Difusores: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 304'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316L'.
Eje: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 316'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316'.
Cierre mecánico: HM-S: Cerámica/Carbón
HM-N: Cerámica/Carbón.
Tapones: HM-S: Acero inoxidable 'AISI 316'
HM-N: Acero inoxidable 'AISI 316'.
Juntas: HM-S: EPDM
HM-N: EPDM.</p> | <p>EN Pump body: HM-S: 'AISI 304' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316L' Stainless steel.
Housing: HM-S: 'AISI 304' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316L' Stainless steel.
Impellers: HM-S: 'AISI 304' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316L' Stainless steel.
Diffusers: HM-S: 'AISI 304' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316L' Stainless steel.
Shaft: HM-S: 'AISI 316' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316' Stainless steel.
Mechanical seal: HM-S: Ceramic/Carbon
HM-N: Ceramic/Carbon.
Plugs: HM-S: 'AISI 316' Stainless steel
HM-N: 'AISI 316' Stainless steel.
O'rings: HM-S: EPDM
HM-N: EPDM.</p> | <p>FR Corps de pompe: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 304'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316L'.
Chemise: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 304'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316L'.
Turbines: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 304'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316L'.
Diffuseurs: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 304'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316L'.
Arbre: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 316'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316'.
Garniture mécanique: HM-S: Céramique/Charbon
HM-N: Céramique/Charbon.
Bouchons: HM-S: Acier inoxydable 'AISI 316'
HM-N: Acier inoxydable 'AISI 316'.
Joints: HM-S: EPDM
HM-N: EPDM.</p> |
|--|--|---|

CURVA / CURVE / COURBE

Modelo / Model / Modèle				P1	P2	I (A)			Ø		Caudal / Flow / Débit (m³/h)																	
AISI 304	Cod.	AISI 316 L	Cod.	kW	kW	CV	1~230V	3~230V	3~400V	Asp	Imp	0	1,2	1,7	2,3	2,8	3,4	3,9	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	11	12,5	14	
3HM04S T	7100	3HM04N T	7900	0,47	0,3	0,4	-	2,0	1,1	1"	1"	29,1	27,8	26,3	24,3	21,7	18,6	14,8	10,2									
3HM04S M	7101	3HM04N M	7901	0,57	0,5	0,7	2,5	-	-	1"	1"	29,5	28,7	27,3	25,5	23	20	16,1	11,8									
3HM05S T	7102	3HM05N T	7902	0,55	0,4	0,55	-	2,3	1,3	1"	1"	36,8	35,3	33,5	31	27,9	24,1	19,2	13,5									
3HM05S M	7103	3HM05N M	7903	0,63	0,5	0,7	2,9	-	-	1"	1"	36,6	35,2	33,4	31	27,9	24	19,1	13,7									
3HM06S T	7104	3HM06N T	7904	0,64	0,5	0,7	-	2,6	1,5	1"	1"	43,8	41,8	39,5	36,5	32,7	28,1	22,2	15,4									
3HM06S M	7105	3HM06N M	7905	0,7	0,5	0,7	3,1	-	-	1"	1"	43,5	41,5	39,3	36,2	32,3	27,5	21,7	15,1									
3HM07S T	7106	3HM07N T	7906	0,84	0,75	1	-	2,7	1,5	1"	1"	53,1	52,3	50,2	47,2	43,3	38,2	31,7	23,9									
3HM07S M	7107	3HM07N M	7907	0,85	0,55	0,75	4,0	-	-	1"	1"	51,7	50,1	47,6	44,3	40	34,5	27,7	20,1									
3HM09S T	7108	3HM09N T	7908	0,95	1,1	1,5	-	3,5	2,0	1"	1"	68,5	67,6	65	61,2	56,2	49,7	41,4	31,5									
3HM09S M	7109	3HM09N M	7909	1,03	0,75	1	4,6	-	-	1"	1"	66	63,5	60,2	55,8	50,1	42,9	34,2	24,4									
5HM04S T	7110	5HM04N T	7910	0,68	0,5	0,7	-	2,6	1,5	1 1/4"	1"	29,3	---	---	27,4	26,5	25,6	24,7	23,5	21,1	18,1	14,4	9,8					
5HM04S M	7111	5HM04N M	7911	0,73	0,5	0,7	3,2	-	-	1 1/4"	1"	29,2	---	---	27,4	26,5	25,5	24,6	23,5	21,1	18	14,1	9,7					
5HM05S T	7112	5HM05N T	7912	0,85	0,75	1	-	2,8	1,6	1 1/4"	1"	37,8	---	---	36,7	35,8	34,8	33,8	32,7	30	26,5	22	16,4					
5HM05S M	7113	5HM05N M	7913	0,96	0,75	1	4,4	-	-	1 1/4"	1"	37,1	---	---	35,4	34,4	33,3	32,2	31	28,2	24,5	19,7	14,1					
5HM06S T	7114	5HM06N T	7914	1,02	1,1	1,5	-	3,6	2,1	1 1/4"	1"	45,5	---	---	44,4	43,4	42,3	41,2	39,8	36,6	32,5	27,1	20,4					
5HM06S M	7115	5HM06N M	7915	1,08	0,75	1	4,8	-	-	1 1/4"	1"	44,2	---	---	41,7	40,4	39,1	37,8	36,3	32,7	28,1	22,4	15,7					
5HM08S T	7122	5HM08N T	7916	1,32	1,1	1,5	-	4,2	2,4	1 1/2"	1"	60,4	---	---	58,4	56,9	55,5	53,8	52,1	47,7	42,1	34,9	25,9					
5HM08S M	7123	5HM08N M	7917	1,37	0,95	1,3	6,0	-	-	1 1/2"	1"	58,8	---	---	55	53,2	51,3	49,5	47,3	42,4	36,2	28,5	19,7					
5HM09S T	7124	5HM09N T	7918	1,48	1,5	2	-	5,0	2,9	1 1/2"	1"	68,1	---	---	66,1	64,7	63	61,3	59,2	54,4	48,2	40,1	30					
5HM09S M	7125	5HM09N M	7919	1,54	1,1	1,5	6,9	-	-	1 1/2"	1"	66,9	---	---	63,3	61,5	59,5	57,5	55,3	50	43,2	34,7	24,6					
10HM03S T	7130	10HM03N T	7920	1,3	1,1	1,5	-	4,2	2,4	1 1/2"	1 1/4"	36,2	---	---	---	---	---	---	---	33,2	32,3	31,2	29,8	28,2	25,3	21,9	17,9	
10HM03S M	7131	10HM03N M	7921	1,39	1,1	1,5	6,3	-	-	1 1/2"	1 1/4"	35,7	---	---	---	---	---	---	---	32	30,9	30,3	28,4	26,5	23,6	20,1	16,1	
10HM04S T	7132	10HM04N T	7922	1,7	1,5	2	-	5,4	3,1	1 1/2"	1 1/4"	44,8	---	---	---	---	---	---	---	42,3	40,6	39,6	36,3	33,7	29,2	23,9	20,8	
10HM04S M	7133	10HM04N M	7923	1,83	1,5	2	8,1	-	-	1 1/2"	1 1/4"	47,6	---	---	---	---	---	---	---	43	41,6	40,8	37,9	35,8	31,9	27,3	22	
10HM05S T	7134	10HM05N T	7924	2,14	2,2	3	-	7,2	4,1	1 1/2"	1 1/4"	60,6	---	---	---	---	---	---	---	55,8	54,3	53,3	50,2	47,6	42,8	37,1	30,5	
10HM05S M	7145	10HM05N M	7925	2,22	2,2	3	10,1	-	-	1 1/2"	1 1/4"	60	---	---	---	---	---	---	---	54,6	53	52,1	48,8	46	41,2	35,5	28,8	
10HM06S T	7146	10HM06N T	7926	2,52	2,2	3	-	8,0	4,6	1 1/2"	1 1/4"	72,4	---	---	---	---	---	---	---	66,3	64,4	63,2	59,3	56,2	50,5	43,6	35,6	
10HM06S M	7147	10HM06N M	7927	2,55	2,2	3	11,5	-	-	1 1/2"	1 1/4"	71,6	---	---	---	---	---	---	---	64,6	62,6	61,4	57,2	53,9	48,1	41,2	33,2	

DATOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

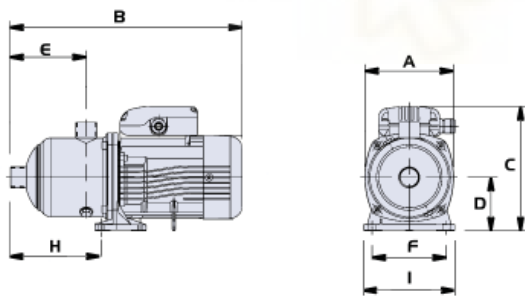
Electrical and mechanical information - Données électriques et mécaniques

Modelo Model Modèle	P ₁		P ₂		I (A)			r.p.m	Condensador Capacitor Condensateur (µF)	Turbinas Impellers Turbinas
	kW	kW	CV	1~ 230V	3~ 230V	3~ 400V				
3HMO4ST / 3HMO4NT	0,47	0,3	0,4	---	2	1,1	2850	---	4	
3HMO4SM / 3HMO4NM	0,57	0,5	0,7	2,5	---	---	2850	16	4	
3HMO5ST / 3HMO5NT	0,55	0,4	0,55	---	2,3	1,3	2850	---	5	
3HMO5SM / 3HMO5NM	0,63	0,5	0,7	2,9	---	---	2850	16	5	
3HMO6ST / 3HMO6NT	0,64	0,5	0,7	---	2,6	1,5	2850	---	6	
3HMO6SM / 3HMO6NM	0,7	0,5	0,7	3,1	---	---	2850	16	6	
3HMO7ST / 3HMO7NT	0,84	0,75	1	---	2,7	1,5	2850	---	7	
3HMO7SM / 3HMO7NM	0,85	0,55	0,75	4	---	---	2850	16	7	
3HMO9ST / 3HMO9NT	0,95	1,1	1,5	---	3,5	2	2850	---	9	
3HMO9SM / 3HMO9NM	1,03	0,75	1	4,6	---	---	2850	20	9	

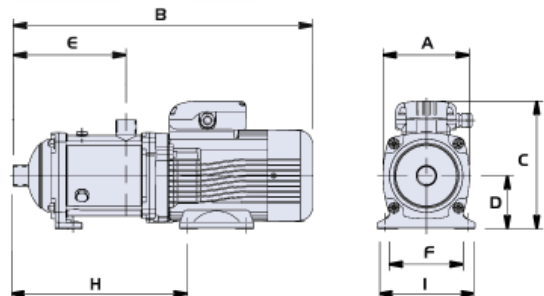
DIMENSIONES Y PESOS

Dimensions and weights - Dimensions et poids

3HMO4-05-06



3HMO7-09



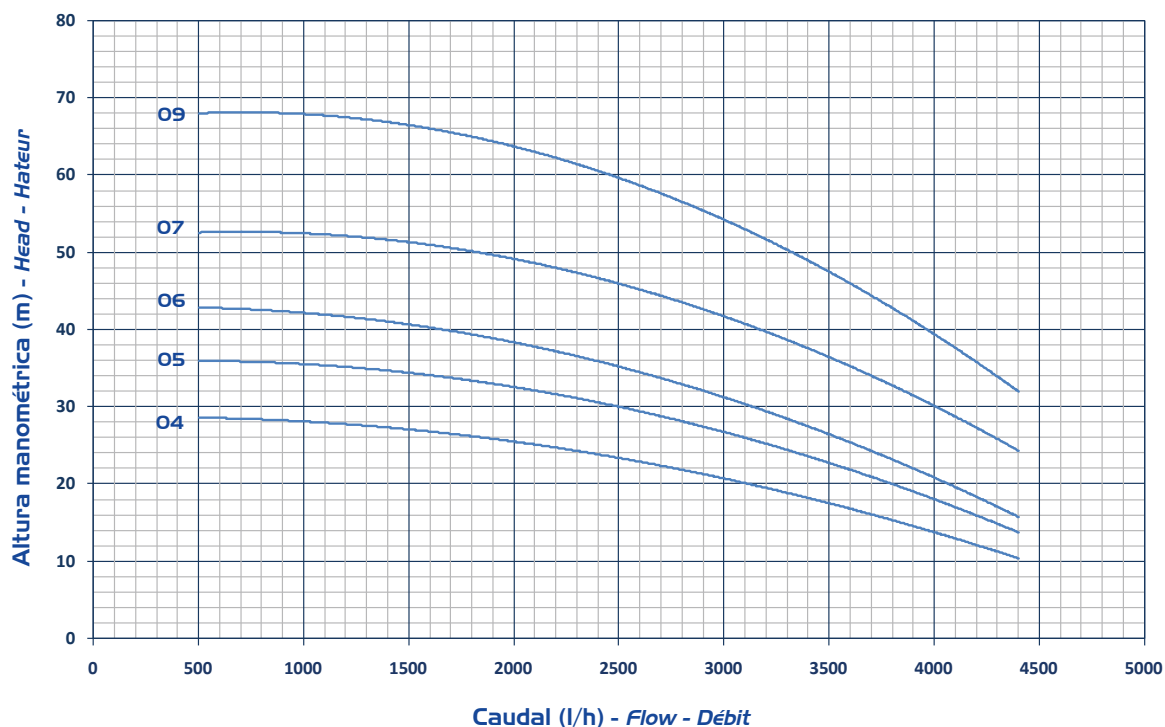
Modelo Model Modèle	Dimensiones (mm) Dimensions										Peso Weight Poids (Kg)
	DNA	DNI	A	B	C	D	E	F	H	I	
3HMO4ST / 3HMO4NT	1"	1"	149	356	201	90	107	125	---	153	7
3HMO4SM / 3HMO4NM	1"	1"	149	356	201	90	107	125	---	153	8
3HMO5ST / 3HMO5NT	1"	1"	149	376	201	90	127	125	---	153	7
3HMO5SM / 3HMO5NM	1"	1"	149	376	201	90	127	125	---	153	8
3HMO6ST / 3HMO6NT	1"	1"	149	396	201	90	147	125	---	153	8
3HMO6SM / 3HMO6NM	1"	1"	149	396	201	90	147	125	---	153	8
3HMO7ST / 3HMO7NT	1"	1"	146	468	219	90	151	125	255	155	14
3HMO7SM / 3HMO7NM	1"	1"	146	424	211	90	151	125	255	155	10
3HMO9ST / 3HMO9NT	1"	1"	146	508	219	90	191	125	295	155	16
3HMO9SM / 3HMO9NM	1"	1"	146	464	211	90	191	125	295	155	12

CURVAS DE CAUDAL

Curves of flow - Courbes de débit

Modelo Model - Modèle	Caudal (l/h) Flow - Débit Altura manométrica (m) Height - Hauteur											
		4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
3HM04S/N T (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	10,2	14,8	18,6	21,7	24,3	26,3	27,8				
3HM04S/N M (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	11,8	16,1	20	23	25,5	27,3	28,7				
3HM05S/N T (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	13,5	19,2	24,1	27,9	31	33,5	35,3				
3HM05S/N M (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	13,7	19,1	24	27,9	31	33,4	35,2				
3HM06S/N T (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	15,4	22,2	28,1	32,7	36,5	39,5	41,8				
3HM06S/N M (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	15,1	21,7	27,5	32,3	36,2	39,3	41,5				
3HM07S/N T (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	23,9	31,7	38,2	43,3	47,2	50,2	52,3				
3HM07S/N M (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	20,1	27,7	34,5	40	44,3	47,6	50,1				
3HM09S/N T (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	31,5	41,4	49,7	56,2	61,2	65	67,6				
3HM09S/N M (304 y 316L)	l/h	4400	3900	3400	2800	2300	1700	1200				
	m	24,4	34,2	42,9	50,1	55,8	60,2	63,5				

3HM... T



6.9. BIBLIOGRAFÍA

Bases de datos: archivos de la Cofradía de Pescadores

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

RIF: Reglamento de Instalaciones Frigoríficas

IDEA: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

CTE: Código Técnico de la Edificación

REBT: Reglamento Electrónico de Baja Tensión

ASHRAE HANDBOOK 1997

Mott, R. L. (2006) 'Mecánica de fluidos', 6a ed., (Pearson Education)

White, F. M. (2004) 'Mecánica de Fluidos' (McGraw Hill)

www.copernicus.eu/es/servicios/vigilancia-atmosferica

www.melcohit.com

www.lumelco.es/marca/mitsubishi-heavy-industries-aire-acondicionado

www.inductair.com

www.isover.es

www.bombashasa.com

