

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ADECUACIÓN DE INSTALACIÓN  
DE CLIMATIZACIÓN.  
CENTRO DE SALUD MARQUÉS DE  
LA VALDAVIA.  
ALCOBENDAS (MADRID)**

**Autor del proyecto:** DAVID GUTIERREZ GIMENO.

**Número de colegiado:** 19491 COITIM.

**Promotor:** Gerencia Asistencial de Atención Primaria del Servicio Madrileño de Salud

 <b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</b>	Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511- 46BD8 DAVID GUTIERREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	<b>VISADO</b>
---	--	---------------

# PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CS MARQUES DE LA VALDAVIA

## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## **INDICE**

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- SITUACIÓN
- 3.- TITULAR DEL EDIFICIO
- 4.- EQUIPO REDACTOR
- 5.- PROGRAMA DE NECESIDADES
- 6.- NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN.
- 7.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
  - 7.1 ESTADO ACTUAL
  - 7.2 ESTADO REFORMADO
- 8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 9.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- 10 -. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
- 11.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE
  - 11.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL RITE.
  - 11.2.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE.
    - 11.2.1 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO (IT 1.4.1)
    - 11.2.2 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.4.2)
    - 11.2.3 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE HIGIENE (IT 1.4.3).
    - 11.2.4 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE CALIDAD ACÚSTICA (IT 1.4.4).
  - 11.3 CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.
    - 11.3.1 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO
    - 11.3.2 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS
    - 11.3.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS
    - 11.3.4 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.
    - 11.3.5 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4.
    - 11.3.6 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.
    - 11.3.7 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES
    - 11.3.8 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL
  - 11.4. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.
    - 11.4.1 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE FRIO Y CALOR
    - 11.4.2 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS
    - 11.4.3 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
    - 11.4.4 CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 12.-ANEJO DE CÁLCULOS
- 13- CONCLUSION



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

**VISADO**

# MEMORIA Y CALCULOS

## 1.- OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto titulado “**Reforma de equipo producción de climatización del centro de salud Marqués de la Valdavia**” se redacta con la intención de estudiar, ordenar y legalizar la sustitución del equipo de producción de climatización existente del centro de salud, que es muy antiguo, por otro nuevo que cumpla las exigencias del RITE en materia de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas.

Se detallan a continuación las Condiciones Técnicas y Reglamentarias que se tendrán en cuenta en la ejecución de las instalaciones necesarias y en el empleo de los materiales adecuados

Estas directrices se exponen al criterio de los organismos competentes para, si procede, y previo trámite reglamentario, sean autorizadas las obras de ejecución y posterior utilización de las instalaciones, en el lugar indicado en la presente memoria. Con el fin de que los locales en cuestión dispongan de las instalaciones de climatización adecuadas, y con el fin también de obtener la correspondiente autorización de puesta en servicio, redactamos el presente proyecto, en el que se especifican las características técnicas y de montaje de la citada instalación

## 2.- SITUACIÓN

El edificio se ubica en el **paseo de la Chopera, 100 Alcobendas (Madrid) con código postal 28100.**

Está formado por tres plantas más cubierta en las que se distribuyen las consultas y demás estancias del personal del centro.

## 3.- TITULAR DEL EDIFICIO

DATOS PROPIEDAD:

Titular: **GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA**

CIF: **Q-2801817-D**

Domicilio social: **C/SAN MARTÍN DE PORRES, 63. 3ª PLANTA. ALA B**

Municipio: **MADRID (28035-MADRID)**

Actuando como Representante:

Nombre: **Dª. DOLORES LÓPEZ DE HARO**

NIF: **74674835-E**

## 4.- EQUIPO REDACTOR,

El Proyecto de Ejecución lo redacta D. David Gutiérrez Gimeno, Ingeniero Técnico Industrial del COITIM, con número de colegido 19491.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



## 5.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Este anexo se redacta con la intención de estudiar, ordenar y legalizar la incorporación de la sustitución del equipo productor bomba de calor que cumpla con las exigencias del RITE en materia de eficiencia energética y seguridad, y que a su vez debe cumplir con las instalaciones térmicas de los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas para las plantas del edificio.

La unidad exterior se dispondrá en zona de jardín de la planta baja.

La ejecución de los trabajos se realizará con el Centro de Salud en servicio, por lo que será necesario coordinar todas las operaciones a efectuar en horarios fuera de la actividad del edificio para que, de esta manera, no se obstaculice el normal funcionamiento del Centro.

Puesto que el centro permanecerá abierto durante la ejecución de la obra, se planificará los trabajos coordinando las tareas de las diferentes instalaciones con las de obra civil que se incorpora en esta memoria en un apartado posterior con el fin de garantizar los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas durante la ejecución de la obra
- Limpieza del centro
- No dejar sin climatización el centro durante la ejecución de la misma. Para ello se realizará un cronograma de trabajo antes de comenzar la obra, la cual será aprobada por la dirección facultativa.

A continuación, se detallan las actuaciones a ejecutar:

### Obra civil

- ✓ Montaje de bancada para la unidad exterior en zona jardín.
- ✓ Montaje estructura metálica de 3 m de altura para el paso de tuberías y cableado desde la unidad exterior a la fachada.
- ✓ Realización de vallado perimetral de la unidad exterior.
- ✓ Desmontaje del equipo de climatización existente, y bombas de secundario, situados en cuarto de la segunda planta.
- ✓ Desmontaje de rejillas, conductos y cableados existentes.
- ✓ Realización de trabajos de albañilería

### Instalaciones

Las actuaciones a efectuar por instalaciones son las siguientes:

### CLIMATIZACION

- ✓ Incorporación de una unidad exterior bomba de calor, de 189 KW/ 209 KW, situada en jardín de planta baja.
- ✓ Incorporación de red de tuberías aisladas según normativa vigente.
- ✓ Incorporación de dos bombas del circuito secundario de 30 m3/h y 10 mca.
- ✓ Legalización de la instalación

### ELECTRICIDAD



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- ✓ La instalación eléctrica del centro de salud básicamente consistirá en alimentar la nueva máquina de climatización que se van a colocar en la planta baja, desde la modificación del cuadro existente y generación de uno nuevo.
- ✓ Instalación de sistema de Control de la instalación

## SANEAMIENTO

- Se conectarán los desagües del nuevo equipo a red de evacuación existentes en el edificio.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 6.- Normativa y reglamentación.

En el siguiente proyecto se ha considerado la siguiente normativa y reglamentación.

- ✓ Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (IT). Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia. (Incluidas las actualizaciones).
- ✓ Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda (BOE num. 74/28/03/06) y sus Documentos Básicos. (Incluidas las actualizaciones).
- ✓ REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- ✓ Reglamentos de aparatos a presión
- ✓ Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, del Ministerio de Industria y energía (BOE num. 128, 29/05/1979) (CE-BOE nom. 154, 28/06/1979).
- ✓ Modificación de los artículos 6 y 7. Real Decreto 507/1982, de 15 de enero (BOE num. 61, 12/03/1982).
- ✓ Modificación de varios artículos. Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre (BOE num. 285 28/11/1990) (CE-BOE num. 20, 24/01/1990).
- ✓ Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE num. 224, 18/09/2002)
- ✓ Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de contrición. Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 256, 25/10/1997).
- ✓ Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- ✓ Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- ✓ Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.
- ✓ Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- ✓ Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- ✓ Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.
- ✓ Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- ✓ Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.
- ✓ Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- ✓ Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- ✓ Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- ✓ Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- ✓ Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- ✓ Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- ✓ Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- ✓ Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- ✓ Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- ✓ Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- ✓ Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- ✓ Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- ✓ Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- ✓ Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- ✓ Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- ✓ 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
- ✓ Normas UNE mencionadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.

Todo los equipos y componentes de las instalaciones objeto de este proyecto cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1027/2007 (RITE).

	<b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</b>	Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	<b>VISADO</b>
---	--	---	---------------

7.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

7.1 Estado Actual

El sistema de climatización existente en el edificio consiste en una enfriadora solo frio y calderas, que dan servicio a 3 climatizadores mediante un sistema a cuatro tubos.

La máquina para la producción de agua fría para la climatización estará en un cuarto técnico de la planta segunda:

- Marca TOPAIR, modelo RAE-693, potencia de 169.8 KW., consumo eléctrico de 72.6 kw – 380V.



## 7.2 Estado reformado

El sistema elegido responde a la sustitución de la enfriadora solo frío existente por una nueva pero bomba de calor.

Las unidades interiores de climatización se mantendrían y se sustituirían las dos bombas del circuito secundario.

La nueva enfriadora bomba de calor irá ubicada en el jardín de la planta baja, junto a la fachada a la que da el cuarto técnico donde se situaba el equipo existente, para lo cual se ha previsto una bancada, provista de amortiguadores anti vibratorios y elevada respecto al suelo una distancia para evitar humedades y facilitar las tareas de mantenimiento. Para proteger el acceso a personas ajenas se prevé la instalación de una valla metálica perimetral. Para el paso de las tuberías desde la bomba de calor hasta el cuarto técnico de la segunda planta se dispone en planta baja hasta la fachada una estructura metálica que permitirá el paso de tuberías y cables por un lado y de personas por su zona habilitada.

Para establecer los criterios que rijan la sustitución se han realizado un análisis manejando diferentes opciones. En dicho análisis se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Mejorar la eficiencia energética.
- ✓ Evitar soluciones que supongan un incremento de cargas estructurales actuales.
- ✓ Evitar soluciones que impliquen un aumento de emisiones acústicas.
- ✓ Costes de implantación, costes de explotación y facilidad de mantenimiento.
- ✓ Garantías.

### Desmontaje:

- ✓ Desmontaje de canalizaciones, conductos, tuberías, valvulería, accesorios, material de difusión, bombas de secundario, equipo bomba de calor aire-aire (unidad exterior en cuarto técnico de la planta segunda).

### Acabados

- ✓ Bancada del equipo de producción en la zona exterior de planta baja.
- ✓ Montaje de las tuberías aisladas según normativa.
- ✓ Montaje de los cableados de alimentación de los equipos.
- ✓ Montaje de desagües a la red de saneamiento más cercana.
- ✓ Suministro e instalación de dos bombas de secundario.
- ✓ Instalación Eléctrica
- ✓ Instalación de Control
- ✓ Suministro e instalación de todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento

## 8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El proyecto eléctrico contempla la alimentación a los equipos de climatización del centro de salud.

### a) NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la elaboración del proyecto de Baja Tensión se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y reglamentos:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002.
- ✓ Ordenanzas Municipales.
- ✓ Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

### b) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica del centro de salud básicamente consistirá en alimentar las nuevas máquinas de climatización (Unidad exterior y bombas de secundario) que se van a colocar en el mismo, desde un cuadro nuevo, una vez modificado el existente.

Desde este cuadro se alimentará a la máquina de clima a través de una nueva bandeja metálica de rejilla colocada para tal fin. Cuando transcurran por el exterior se dispone de tubo metálico. La alimentación a las bombas se realiza desde cuadro existente por medio de bandeja metálica.

### c) LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las líneas de distribución, se realizarán con conductor de cobre, tipo (AS) RZ1-K de 0,6/1 kV.

Las líneas de los circuitos de alimentación a máquinas (equipos de climatización), las líneas de intemperie, se prevén mediante conductores de Cu, tipo (AS) RZ1-K de 0,6/1 kV.

Las líneas de los diferentes circuitos de las bombas de climatización, se prevén mediante conductores de Cu, tipo (AS) ES07Z1-K de 750 V de aislamiento.

El cálculo de la sección de todos los conductores se ha realizado por caída de tensión, y posteriormente se ha comprobado por intensidad, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todo el cableado nuevo a instalar en el almacén será del tipo “no propagador de incendio” y “de opacidad y emisión de gases tóxicos reducida”, en cumplimiento de las respectivas normas UNE vigentes.

En todas ellas se ha considerado el neutro de la misma sección que los activos, a efectos de posibles armónicos, y como seguridad complementaria. Todas las líneas han sido calculadas para transportar sin sobrecalentamientos la potencia instalada reflejada en planos de esquema.

Las canalizaciones para los conductores serán bandejas metálicas o de rejilla, disponiéndose los conductores sobre los mismos debidamente grapados y señalizados.

### d) CANALIZACIONES

En cuanto a las canalizaciones a implantar éstas obedecerán a la siguiente tipología:

En general, en aquellas zonas donde se dispongan falsos techos, las canalizaciones a emplear serán tubos de PVC flexibles.

Las canalizaciones en sus recorridos establecen caminos que facilitan toda la serie de sistemas de seguridad contra:





- ✓ Inducciones Magnéticas.
- ✓ Autoinducciones.
- ✓ Derivaciones a Tierra.
- ✓ Protecciones en Zonas de Manipulaciones de líquidos inflamables.
- ✓ Descomposición de Productos Orgánicos.
- ✓ Otros.

La sujeción de los tubos se hará a través de abrazaderas.

Deberán ser todos los tendidos continuos, de forma que no haya necesidad de empalmes, que han de estar terminantemente prohibidos.

El trazado de las canalizaciones se efectuará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales.

### **TUBOS FLEXIBLES DE PVC**

El material de los mismos será resina termoplástica de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

Serán resistentes a las lejías, sales, álcalis, disolvente, alcoholes, grasas, petróleo o gasolina, y los ambientes corrosivos, sean cuales fueren los medios que las produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama y tendrán una rigidez dieléctrica que deberá ser de 270 kV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

### **BANDEJAS**

La bandeja a colocar será de rejilla en el interior.

El recorrido de las bandejas será el más coherente y estarán sujetas a la estructura existente mediante herrajes atornillados o soldados, dependiendo de la naturaleza de la estructura. La distancia entre los herrajes de sujeción será de 1,5 metros para bandejas de ancho inferior a 500 mm. Para bandejas de ancho igual o superior a 500 mm los herrajes de sujeción se dispondrán a una distancia de 1 metro.

Todos los cortes en bandejas metálicas, que sea necesario ejecutar en la obra para realizar curvas planas, cóncavas, convexas, cruces, etc., se tratarán posteriormente con pintura de imprimación para evitar oxidaciones posteriores.

Así mismo, todas las soldaduras que se efectúen entre los herrajes de sujeción y la estructura existente se someterán a un tratamiento de imprimación y posterior acabado.

Todas las bandejas metálicas instaladas llevarán un cable de puesta a tierra mediante cable de Cu, correctamente grapado, para asegurar la continuidad eléctrica en la instalación.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº. 0019491

**VISADO**



## 9.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### a) NORMATIVA DE APLICACIÓN

A la hora de proyectar la instalación se considera la siguiente normativa de aplicación:

- ✓ Código Técnico en la Edificación. Documento Básico Exigencias Básicas de salubridad DB-HS-5.

### b) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se ha previsto la recogida de los desagües de equipos de climatización a instalar en el edificio mediante un sistema por gravedad con pendiente mínima del 1% en la red colgada, cumpliendo la normativa de aplicación.

El material utilizado es PVC (según UNE-EN-1329).

El trazado de la red de desagüe se realiza de la forma más sencilla para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección mediante una red de tuberías de PVC que desembocan en las bajantes existentes en el edificio o colectores o arquetas.

En tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento, así como en las derivaciones se dispondrá de registros constituidos por piezas especiales en tramos que no superen 15,00 m.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 10 .- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### a. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Instalación de Climatización se ha proyectado ateniéndose a las prescripciones y recomendaciones de:

- ✓ Nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RITE según RD 1027/2007 y RD 1826/2009) y sus modificaciones posteriores.
- ✓ Código Técnico en la Edificación. Documento Básico Exigencias Básicas de salubridad DB-HS- 3 Calidad del aire interior.
- ✓ Código Técnico en la Edificación. Documento Básico Ahorro de Energía HE-0 Limitación del consumo energético.
- ✓ Código Técnico en la Edificación. Documento Básico Ahorro de Energía HE-1 Limitación de la demanda energética.
- ✓ Código Técnico en la Edificación. Documento Básico Ahorro de Energía HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

### b. GENERALIDADES

El sistema elegido responde al planteamiento general de un sistema de climatización mediante enfriadora bomba de calor y calderas existentes, con tres climatizadores.

Adicionalmente, se dispone de renovación de aire mediante un recuperador existente que da aire renovado a los climatizadores.

La unidad exterior bomba de calor irá ubicada en el jardín de la planta baja, para lo cual se ha previsto acondicionamiento del terreno y bancada, provista de amortiguadores anti vibratorios y elevadas respecto al suelo una distancia para evitar humedades y facilitar las tareas de mantenimiento.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

**VISADO**

# UNIDAD EXTERIOR SISTEMA ENFRIADORA AIRE AGUA BOMBA DE CALOR



## Technical Data Sheet

### EWYT205B-SLA2+OP204

Performances calculated according to EN14511-3



#### Cooling mode performances

Cooling capacity	189.4 kW	Chilled water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	71.44 kW	Chilled water flow	9.040 l/s
Cooling Efficiency EER	2.651 kW / kW	Water heat exchanger pressure drops	45.0 kPa
		Ambient temperature	35.0 °C
		Lw / Lp @ 1m	88 dB(A) / 69 dB(A)
SEER / ηs	3.96 / 155.4%	Fluid	Water
		Water heat exchanger fouling factor	0.000 m2°C/W

SEER declared according to EN14825, fan coil application 12/7°C (inlet/outlet) water temperatures. Sound power level according to ISO 9614-1. SEER and IPLV.IP refer to standard unit without options

#### Heating mode performances

Heating capacity	209.3 kW	Heated water IN/OUT	40.00 °C / 45.00 °C
Power input	72.51 kW	Heated water flow	10.00 l/s
COP Heating Efficiency	2.886 kW / kW	Water heat exchanger pressure drops	53.6 kPa
SCOP / ηs	3.370 / 131.8%	Ambient temp dry/wet bulb	7 °C / 6 °C

SCOP declared according to EN14825, average climate, low temperature application Heating performances calculated with defrost effect

#### Unit information

Compressor type	Scroll	Refrigerant type	R32
Capacity control	STEP	Air heat exchanger type	HFP
Compressor N°	4	Air heat exchanger fans N°	10
Circuit N°	2	Air heat exchanger fans control	Phase cut
Refrigerant charge	34 kg	Altitude	000 MSL
		Water heat exchanger type	Plated Heat Exchanger

Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.

#### Electrical information

Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	408 A
Running current	124.97 A	Compressor starting method	Direct on line
Max. Running current	166 A		
Max. current wires sizing	182.6 A		

Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

EWYT205B-SLA2+OP204

Performances calculated according to EN14511-3

Acoustic information

Sound pressure level at 1 m from the unit (rif. 2 x 10-5 Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
72.0	71.0	67.0	66.0	64.0	62.0	56.0	49.0	69.0

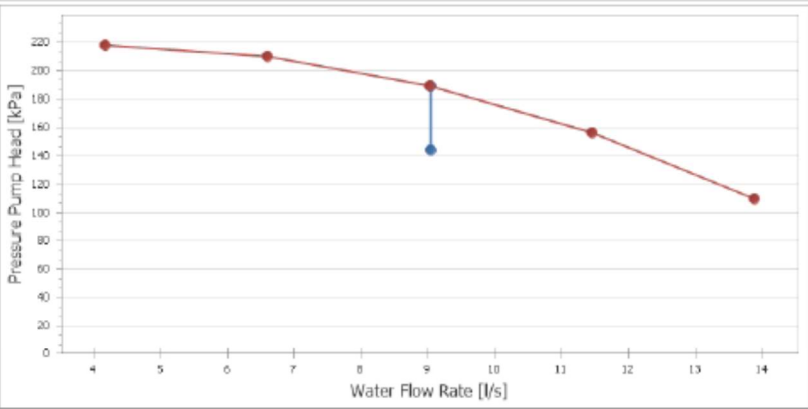
Values referred to Evap. IN/OUT 12/7°C and 35°C Amb., full load operation, standard unit configuration without options. Sound pressure level calculated from sound power level. Sound pressure in octave band is for information only and not considered binding.

Physical information

Evap. connections size	88.9 mm	Length	4424 mm
Weight shipping/operating	1572 kg / 1583 kg	Width	1211 mm
		Height	1801 mm

Information referred to standard unit configuration without options, refer to certified unit drawing.

Pump curve



\* @working conditions

Water flow rate [l/s] *	9.040
Evaporator pressure drop [kPa] *	45.0
Pump pressure head [kPa] *	189.6
Pump motor power input [kW]	3
Pump motor current [A]	6.3
Power supply [V/Ph/Hz]	400/3/50
PN	16
Motor protection	IP55
Insulation class	F
Available static pressure [kPa]	144.6



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## Recuperadores de calor

No se plantea la instalación de un recuperador dado que ya existe. Y no es objeto de este proyecto, donde únicamente se sustituye la enfriadora.

### Características del recuperador seria:

- ✓ Recuperador de calor según Erp 2018.
- ✓ Intercambiador de flujos cruzados de alta eficiencia certificado por Eurovent.
- ✓ Envoltorio de estructura formada por perfiles cerrados de aluminio extrusionado con esquinas de poliamida que le confieren gran resistencia y una elevada estanqueidad.
- ✓ Paneles tipo sándwich con aislamiento de lana de roca de densidad 40 kg/m³ Clase M1 espesor medio 25mm.
- ✓ Bandeja de condensados en acero inoxidable.
- ✓ Motores electrónicos brushless con tecnología EC para un bajo consumo eléctrico.
- ✓ Control automático de ventiladores.
- ✓ By-pass con sensores de temperatura integrado de serie. - Filtros de serie fácilmente extraíbles.
- ✓ Alarma de filtros sucios.
- ✓ Control básico o de CO2, mediante regulador Eliwel FREE
- ✓ SMART SMD4500 de serie cableado y configurado

Los filtros necesarios para cumplir RITE se muestran en esta tabla

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

\*Valores impuestos en el RITE, en su Instrucción técnica IT.1

## Sistema de Control y Electricidad

### Sistema de control

Se cuenta con un sistema de control y gestión que permite trabajar en remoto dentro de la intranet de Gerencia Adjunta de Atención Primaria, formado por un conjunto de controladores distribuidos, microprocesadores, tarjetas de entrada/salida, cuadros eléctricos, relés, contactores, cableado y conexionado de los elementos de que consta toda la instalación con tipo de conductor a definir por el fabricante, canalizados bajo tubo rígido de PVC o en bandeja, preparados para atender todas las señales.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## Sistema eléctrico

La instalación eléctrica del centro de salud básicamente consistirá en alimentar la nueva máquina de climatización que se van a colocar en el mismo, desde un cuadro nuevo, una vez modificado el existente.

Desde este cuadro se alimentará a las máquinas de clima a través de una nueva bandeja metálica de rejilla colocada para tal fin. Cuando transcurran por el exterior se dispone de tubo metálico. Asimismo, la alimentación a las unidades interiores se hará bajo tubo de PVC flexible y cajas de derivación, usando la bandeja si procede.

Las líneas de los circuitos de alimentación a máquinas (equipos de climatización), las líneas de intemperie, se prevén mediante conductores de Cu, tipo (AS) RZ1-K de 0,6/1 kV.

Las líneas de los diferentes circuitos de las unidades interiores de climatización, se prevén mediante conductores de Cu, tipo (AS) ES07Z1-K de 750 V de aislamiento.

El cálculo de la sección de todos los conductores se realiza por caída de tensión, y posteriormente se comprueba por intensidad, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todo el cableado nuevo a instalar será del tipo “no propagador de incendio” y “de opacidad y emisión de gases tóxicos reducida”, en cumplimiento de las respectivas normas UNE vigentes.

En todas ellas se ha considerado el neutro de la misma sección que los activos, a efectos de posibles armónicos, y como seguridad complementaria. Las canalizaciones para los conductores serán bandejas metálicas o de rejilla disponiéndose los conductores sobre los mismos debidamente grapados y señalizados.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 11.- Justificación del cumplimiento del RITE

### 11.1.- Ámbito de aplicación del RITE.

El alcance del proyecto se limita a la parte afectada por la modificación. Por lo tanto, en el presente proyecto se adoptan los criterios de diseño necesarios para adecuarse al cumplimiento del RITE en la parte de la instalación modificada, conforme se justifica a continuación.

**En relación a lo mencionado, el RITE indica lo siguiente en su artículo 2:**

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes;
- b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío;
- c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables;
- d) El cambio de uso previsto del edificio.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas”

La instalación proyectada cumple con las exigencias técnicas establecidas en el RITE:

- Artículo 11. Bienestar e higiene
- Artículo 12. Eficiencia energética
- Artículo 13. Seguridad



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 11.2.- Cumplimiento de las exigencias de bienestar térmico e higiene.

### 11.2.1 Cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico (IT 1.4.1)

Las condiciones interiores de cálculo se establecerán de acuerdo con lo establecido en la I.T 1.1.4.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RITE según RD 1027/2007 y modificaciones posteriores).

Para las condiciones interiores se han tomado los siguientes valores:

Estación	Temperatura operativa.	Humedad relativa
Verano	24 °C	50%
Invierno	21 °C	50%

### 11.2.2 Cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior (IT 1.4.2)

Se dispone de **un sistema de ventilación existente** para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

La calidad IDA 1 se aplicará en locales de uso sanitario, mientras que la calidad IDA 2 es la de uso donde haya una actividad normal (oficinas, residencias, salas de lectura, museos, aulas, piscinas,...). IDA 3 es la calidad aplicable a locales con grandes aglomeraciones y pocas exigencias (centros comerciales, cines, bares, gimnasios,...), mientras que IDA 4 no tiene prácticamente aplicación

En nuestro caso aplicara IDA1.

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

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s·pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s·pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s·pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, 5 l/s·pers).

Escogeremos una ocupación de 10 m2 /ocupante según tablas de las normas UNE EN13779:2004 y EN 13779:2008

Tendremos por tanto un caudal de ventilación de:

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA).



Los filtros necesarios para cumplir RITE se muestran en esta tabla

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

\*Valores impuestos en el RITE, en su Instrucción técnica IT.1

En todas las secciones de filtración, salvo en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco.

Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtro de la clase F6 o más elevada.

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

En nuestro caso estamos ante una categoría de clase de extracción AE1.

### 11.2.3 Cumplimiento de la exigencia de calidad de higiene (IT 1.4.3).

No procede en este proyecto

### 11.2.4 Cumplimiento de la exigencia de calidad de calidad acústica (IT 1.4.4).

Según la IT. 1.1.4.4 del RITE, para que la instalación térmica cumpla la exigencia de calidad acústica deberá cumplir exigencia básica de calidad HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación. Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAYID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

La selección de elementos terminales de difusión de aire (difusores, rejillas, etc.) se realizará de forma que cumpliendo las condiciones de alcance y velocidad residual de aire en la zona ocupada, el nivel de presión sonora en el elemento terminal se adapte a los valores máximos indicados por la normativa. Los valores se mantendrán por debajo de 35 dBA. Dicha instalación es existente y no compete en este proyecto.

La velocidad residual será de 0,15 m/s.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

### 11.3 Cumplimiento de las exigencias de eficiencia energética.

Se adoptan soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en la IT 1.2. Con el cumplimiento de esta instrucción se asegura la superación de la exigencia de la eficiencia energética. Las verificaciones a realizar son las siguientes:

- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética en la generación de calor y frío.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de las redes de tuberías y conductos de calor y frío.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de contabilización de consumos.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de recuperación de energía.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de aprovechamiento de energías renovables.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética limitación de la utilización de energía convencional

#### 11.3.1 Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

La ficha técnica de la unidad exterior (bomba de calor) tipo:

Cooling mode performances			
Cooling capacity	189.4 kW	Chilled water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	71.44 kW	Chilled water flow	9.040 l/s
Cooling Efficiency EER	2.651 kW / kW	Water heat exchanger pressure drops	45.0 kPa
		Ambient temperature	35.0 °C
		Lw / Lp @ 1m	88 dB(A) / 69 dB(A)
SEER / ηs	3.96 / 155.4%	Fluid	Water
		Water heat exchanger fouling factor	0.000 m <sup>2</sup> C/W
SEER declared according to EN14825, fan coil application 12/7°C (inlet/outlet) water temperatures. Sound power level according to ISO 9614-1. SEER and IPLV/IP refer to standard unit without options			
Heating mode performances			
Heating capacity	209.3 kW	Heated water IN/OUT	40.00 °C / 45.00 °C
Power input	72.51 kW	Heated water flow	10.00 l/s
COP Heating Efficiency	2.886 kW / kW	Water heat exchanger pressure drops	53.6 kPa
SCOP / ηs	3.370 / 131.8%	Ambient temp dry/wet bulb	7 °C / 6 °C
SCOP declared according to EN14825, average climate, low temperature application Heating performances calculated with defrost effect			
Unit information			
Compressor type	Scroll	Refrigerant type	R32
Capacity control	STEP	Air heat exchanger type	HFP
Compressor N°	4	Air heat exchanger fans N°	10
Circuit N°	2	Air heat exchanger fans control	Phase cut
Refrigerant charge	34 kg	Altitude	000 MSL
		Water heat exchanger type	Plated Heat Exchanger
Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.			
Electrical information			
Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	408 A
Running current	124.97 A	Compressor starting method	Direct on line
Max. Running current	166 A		
Max. current wires sizing	182.6 A		
Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.			



## Acoustic information

Sound pressure level at 1 m from the unit (rif. 2 x 10 <sup>-5</sup> Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
72.0	71.0	67.0	66.0	64.0	62.0	56.0	49.0	69.0

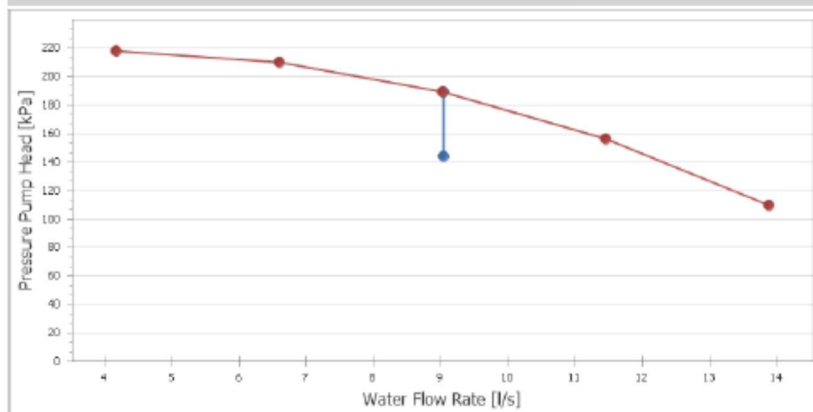
Values referred to Evap. IN/OUT 12/7°C and 35°C Amb., full load operation, standard unit configuration without options. Sound pressure level calculated from sound power level. Sound pressure in octave band is for information only and not considered binding.

## Physical information

Evap. connections size	88.9 mm	Length	4424 mm
Weight shipping/operating	1572 kg / 1583 kg	Width	1211 mm
		Height	1801 mm

Information referred to standard unit configuration without options, refer to certified unit drawing.

## Pump curve



\* @working conditions

Water flow rate [l/s] *	9.040
Evaporator pressure drop [kPa] *	45.0
Pump pressure head [kPa] *	189.6
Pump motor power input [kW]	3
Pump motor current [A]	6.3
Power supply [V/Ph/Hz]	400/3/50
PN	16
Motor protection	IP55
Insulation class	F
Available static pressure [kPa]	144.6



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

### 11.3.2 Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías

#### Aislamiento térmico de la red de tuberías

Un aislante térmico es un material usado en la construcción y caracterizado por su alta resistencia térmica.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Para evitarla congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a una de estas técnicas:

- Empleo de una mezcla de agua con anticongelante.
- Circulación del fluido.
- Aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 1224.

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones de nuestra instalación térmica no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

En el procedimiento simplificado de cálculo que vamos a utilizar, los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas

**Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

**Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm

Para tuberías en el exterior la terminación final del aislamiento dispondrá de protección contra intemperie, evitando el paso del agua de lluvia en las juntas al realizar la estanqueidad.

#### **Aislamiento térmico de la red de conductos**

No procede en este proyecto.



### 11.3.3 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Según lo indicado en la IT 1.2.4.2.6, la selección de los motores eléctricos se justifica basándose en criterios de eficiencia energética

Los equipos de propulsión de los fluidos portadores se han seleccionado de forma que su rendimiento fuera el máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

La potencia específica de los sistemas de bombeo cumplirá lo especificado en el RITE en cuanto al rendimiento del motor eléctrico.

### 11.3.4 Cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.

#### Control de las instalaciones de climatización.

El sistema de control automático se diseña para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Las instalaciones generales serán controladas por un sistema centralizado compuesto por procesadores de control con el software necesario para las funciones de regulación y gestión energética. A su vez, se deberá poder gestionar de manera individualizada en cada espacio.

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

THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

Se proyecta un sistema de climatización con ventilación mecánica, que introduce el aire exterior en los locales a través de los equipos de climatización. Este sistema funcionará según un horario concreto, por lo que según la tabla 2.4.3.2 Control de la calidad de aire interior, de la IT 1.2.4.3.3, se utilizará el método IDA-C3.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GILMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Estos equipos dispondrán de:

- Función de ahorro de energía y antiheladas, programador semanal incorporado, chequeo y autodiagnóstico.
- Sensor de temperatura incorporado.
- Programación
- Posibilidad de Monitorización a través del sistema de control central
- Alimentación 230V
- Display incorporado
- Comunicación Modbus
- Control de las velocidades,
- Control de las válvulas del Fancoils electrotérmico.

Se dispondrá de un sistema de gestión centralizado para poder supervisarlo a través de internet por una persona externa al centro y se incorporará al sistema actual que existe de monitorización.

Se instalará los siguientes tipos de controladores o similares:

- ✓ Controlador EXOCompact C282T-3 marca REGIN, libremente programable, con reloj en tiempo real, memoria Flash con capacidad de proceso suficiente para implementar algoritmos complejos, pila de respaldo de datos. Dispone de 28 E/S analógicas y digitales. Conectividad TCP/IP. Doble puerto
- ✓ Controlador EXOCompact C281-3 marca REGIN, libremente programable, con reloj en tiempo real, memoria Flash con capacidad de proceso suficiente para implementar algoritmos complejos, pila de respaldo de datos. Dispone de 28 E/S analógicas y digitales.
- ✓ Controlador EXOCompact C151-3 marca REGIN con conexión para display externo, libremente programable, con reloj en tiempo real, memoria Flash con capacidad de proceso suficiente para implementar algoritmos complejos, pila de respaldo de datos. Dispone de 15 E/S analógicas y digitales

#### 11.3.5 Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.

Las instalaciones térmicas de más de 70kW tendrán dispositivos que permitan efectuar la medición y registro de consumos de combustible y energía eléctrica de forma separada del resto de consumo del edificio.

Se dispondrá de cuadro eléctrico de maniobra y control para los elementos de la instalación de climatización en el que se dispondrá contador eléctrico para el consumo de electricidad de los generadores y equipos de ventilación. Así mismo, se dispondrá de un dispositivo para la medición de la energía térmica generada, ya que es un equipo con una potencia útil nominal superior a 70 kW.

La nueva bomba de calor tiene la posibilidad de registrar las horas de funcionamiento del equipo, aspecto necesario por RITE al ser de más de 70 kW.



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GILMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO



### 11.3.6 Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

Con el fin de lograr instalaciones de calidad y eficientes, la exigencia de ventilación se complementa con la de recuperación de calor del aire extraído. Se exigen recuperadores de calor a partir de caudales de ventilación superiores a 0,5 m<sup>3</sup>/h.

La eficiencia mínima en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máxima (Pa) en función del aire exterior (m<sup>3</sup>/h) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la siguiente tabla:

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

En nuestro caso el recuperador es existente y no entra en valoración en este proyecto.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

### 11.3.7 Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables

No aplica a este proyecto

### 11.3.8 Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

No aplica a este proyecto

## 11.4. Cumplimiento de las exigencias de Seguridad.

### 11.4.1 Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de frío y calor

No se contemplan generadores de calor y frío que utilicen combustibles gaseosos ni líquidos ni biocombustibles sólidos.

Los equipos de generación de frío y calor, que utilizan la energía eléctrica, incorporan de fábrica los sistemas de seguridad necesarios que aparecen en la IT 1.3.4.1 del RITE.

### 11.4.2 Cumplimiento de la exigencia de seguridad en redes de tuberías

Con respecto a la red de tuberías proyectada hay que indicar que, como ya se ha citado con anterioridad, responde al tipo de tubos con agua caliente o fría.

Las tuberías de distribución, aisladas con coquilla de armaflex, espesores según RITE. En los tramos donde las tuberías discurren por el exterior se ha previsto el recubrimiento con una lámina de aluminio.

Todas las tuberías se han calculado limitando la velocidad de paso del agua de forma que no se produzcan pérdidas de carga superiores a los 25 mm.c.a por metro lineal en tramos interiores y de 40 mm.c.a en tramos exteriores y salas de máquinas, siguiendo especificaciones de seguridad según I.T. 1.3.4.2.

Se ha previsto la instalación de termómetros en la impulsión y retorno de cada circuito, cumpliendo con las indicaciones de la I.T.1.3.4.2.

Las conexiones a los equipos susceptibles de transmitir vibraciones, se han aislado mediante manguitos antivibratorios.

Cabe indicar que para poder absorber las dilataciones producidas por los cambios de temperatura del agua se ha previsto la instalación de depósitos de expansión, dotados de manómetro y válvula de seguridad según I.T 1.3.4.2.4 y calculados según UNE 100155.

### Alimentación.

La alimentación de la instalación será modificada y contemplará un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo deberá ser capaz de crear una discontinuidad en caso de caída de presión en la red de alimentación, siendo capaz de evitar el refluo del agua de forma segura. Antes del dispositivo se dispondrá de una válvula de cierre, un filtro y un contador en el orden indicado.

El diámetro mínimo de las conexiones será de 25 mm para calor y 32 mm para frío dadas las características de los equipos y según la tabla 3.4.2.2 de la IT 1.3.4.2.2.

Potencia térmica de la instalación (kW)	Diámetro nominal de la tubería de alimentación (mm)	
	Calor	Frío
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 \leq P$	32	40

### Vaciado y purga.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito.

El vaciado total se realizará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo será según potencia térmica del circuito indicado en la tabla 3.4.2.3 y con conexión a la red de saneamiento más cercana. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua sea visible de acuerdo a la I.T 1.3.4.2.3. del R.I.T.E.

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo se indica en la tabla 3.4.2.3 según IT 1.3.4.2.3.

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$P < 400$	40

### Conductos de aire

No existen en este proyecto.

### Soportes antivibratorios

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

### Unidades terminales

No entran en consideración en este proyecto.



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

### **Expansión y circuito cerrado.**

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

### **Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE

### **11.4.3 Cumplimiento de la exigencia de seguridad en Protección contra incendios.**

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



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

#### 11.4.4 Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización

##### Superficies calientes

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

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

##### Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

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

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

##### Señalización

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

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

##### Medición

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

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Vasos de expansión: un manómetro.
- Toma para lectura de magnitudes físicas de las 2 corrientes de aire en recuperador aire-aire.
- Baterías agua –aire. Termómetros a la entrada y salida del agua y tomas para las lecturas a la entrada y salida del aire



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

12. ANEJO DE CÁLCULOS



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN

	<b>CÁLCULO DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS ENFRIADORA BOMBA DE CALOR. CALEFACCION - REFRIGERACION</b>	<b>PROYECTO:</b> CS MARQUES VALDIVIA <b>CLIENTE :</b> <b>FECHA:</b> dic-23
Las pérdidas de carga (en m.c.d.a/m), han sido calculadas a partir de la fórmula de Flamant:		
$J = F \cdot v^{1,75} \cdot D^{-1,25}$		$Q = (P/AT) / 3600$
Siendo:		
F	Cte de rugosidad del acero	0,00056
v	velocidad (m/s)	
D	Diámetro interior (m)	
AT	Salto térmico	7 °C
Q	Caudal (l/s)	

EQUIPO PRODUCCION									
ENFRIADORA BOMBA DE CALOR A DEPOSITO DE REPARTO									
TRAMO	POT (Kcal/h)	Q <sub>SIMULT</sub> (l/s)	Diám.int (mm)	Diámetro Comercial (")	Velocidad (m/s)	j (mca/m)	L <sub>g</sub> (m)	L <sub>e</sub> (m)	J=j*(L+L <sub>e</sub> ) (mca)
ENFRIADORA-VASO REPARTO	162.854	6,46	104,0	4"	0,76	0,006	24,0	20,0	0,26
Pérdida total de la tubería:									0,52



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8  
 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION G 100

### Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados  
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa  
 Modelo de vaso : G 100  
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

### Volumen de agua

El volumen de la instalación : No es  
 N° de tramos a calcular : 1  
 Volumen de la instalación : 445.0 litros

### Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %  
 Presión estática : 10.0 m  
 Presión mínima - tª mínima : 1.5 bar  
 Presión máxima - tª máxima : 5.0 bar  
 Presión de la válvula de seguridad : 6.0 bar

### Tramos

Volumen	Tª mínima	Tª máxima
445 l	10 °C	80 °C

### Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x G 100

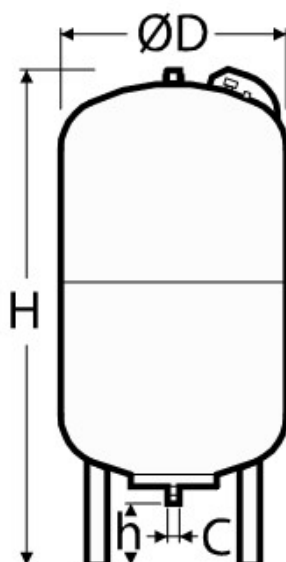
### Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar  
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.3 bar  
 Cap. de acumulación necesaria : 23.8 litros  
 Expansión total de la instalación : 12.8 litros  
 Volumen de agua en el vaso a  
 - temperatura mínima : 8.0 litros  
 - temperatura de llenado : 8.0 litros

### Dimensiones del vaso G 100

Anchura (D) : 480.0 mm  
 Altura (H) : 856.0 mm  
 Diámetro de conexiones (A) : R 1"  
 Peso : 16.5 kg

### Croquis del vaso G 100



### Características del tipo Thermopress G

- Para sistemas de calefacción y climatización.
- Conexiones embridadas PN6 a 6 bar y PN10 a 10 bar.
- Membrana recambiable.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Con orificio de inspección.
- Con manómetro en el lado del nitrógeno.
- Color gris.
- Presión inicial : 3.5 bar



**Colegio Oficial de  
 Ingenieros Técnicos  
 Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
 46BD8  
 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



CÁLCULOS ELÉCTRICOS

**CALCULO DE LINEAS ELECTRICAS DE DISTRIBUCION**

Cuadro	Ptotal (W) 100%	Suministro	Ptotal(W) 100%fuerza	cos j	I (A)	I PIA	Tension (V)	Material	Conductiv.	CDT max admin	Longitud m	S imax cm <sup>2</sup>	S cdt max cm <sup>2</sup>	S cm <sup>2</sup>	CDT real	Secc. Comercial
ALIM. C. CLIMATIZACION	72510	ENFRIADORA	72510	1	104,66	125	400	Cobre	44,00	1,5	30	35	20,60	35	0,88	4x35+25



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

### 13. CONCLUSIÓN

Considerando que con todo lo expuesto anteriormente y junto con los planos, pliego de condiciones y mediciones (presupuesto), que acompañan a esta Memoria, queda suficientemente justificado que las soluciones propuestas en este proyecto cumplen las exigencias de bienestar térmico e higiene, eficiencia energética y seguridad del RITE.

Madrid, diciembre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 19.491  
Fdo:

	<b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</b>	Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8	<b>VISADO</b>
		DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	

# PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN CS MARQUÉS DE LA VALDAVIA

## DOCUMENTO N°2:

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
4. NORMATIVA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA
5. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
6. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.
7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
  - 7.1 MAQUINARIA DE OBRA.
  - 7.2 MEDIOS AUXILIARES.
8. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETANTE EN EL GLOBAL DE LA OBRA
9. RELATIVO A LAS OBRAS E INSTALACIONES OBJETO DE PROYECTO
  - 9.1.- RIESGOS AJENOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - 9.2.- RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS
  - 9.3.- RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS
  - 9.4.- RIESGOS EN LAS INSTALACIONES PROVISIONALES
  - 9.5.- RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO
  - 9.6.- RIESGOS EN LA MAQUINARIA
10. MEDIOS AUXILIARES.
  - 10.1. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).
11. MAQUINARIA DE OBRA.
  - 11.1. MAQUINARIA EN GENERAL.
  - 11.2. MAQUINILLO
  - 11.3. SIERRA CIRCULAR
  - 11.4. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA).
  - 11.5. SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE.
  - 11.6. HERRAMIENTAS EN GENERAL.
  - 11.7. HERRAMIENTAS MANUALES.
12. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
  - 12.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
  - 12.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
13. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL GLOBAL DE LA OBRA
  - 13.1. OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS
  - 13.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
14. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
15. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS - SEÑALIZACIÓN



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- El presupuesto de contrata es inferior a 450.759,08 euros.
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.

## 2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el art. 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud generales aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

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.

El presente estudio básico de seguridad y salud servirá como base para la realización, por parte del contratista, del Plan de Seguridad y Salud específico.

## 3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra que se pretende ejecutar y su situación queda detalladamente descrita en el resto de documentos que componen el presente proyecto:

Título: **PROYECTO DE MODIFICACION DE INSTALACION DE CLIMATIZACION CS MARQUES DE LA VALDAVIA**

Emplazamiento: **PASEO DE LA CHOPERA, 100**

Municipio y provincia: **ALCOBENDAS (28100 MADRID)**

Titular: **GENERCIA SISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA**

Puesto que, según el Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre del 1997 (B.O.E. nº256), las instalaciones que se tratan en el presente proyecto no se encuentran en ninguno de los supuestos necesarios para la realización de un estudio específico y detallado de seguridad y salud, el objeto del presente proyecto es la identificación de los riesgos laborales presentes en la obra, la indicación de las medidas técnicas para evitarlos así como las prevenciones que se deberán tener presentes en la ejecución de la obra.

## 4. NORMATIVA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Se establecen como documentos de referencia en la redacción y aplicación del presente estudio, los siguientes documentos normativos:

### GENERALES:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanzas Municipales



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

**VISADO**

#### SEÑALIZACIONES:

- Real Decreto 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Real Decreto 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.

- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

#### EQUIPOS DE TRABAJO:

- Real Decreto 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### SEGURIDAD EN MÁQUINAS:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

#### PROTECCIÓN ACÚSTICA:

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

#### OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN:

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## 5. IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La autora del proyecto es D David Gutiérrez Gimeno, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº19.491 por el Excmo. Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid.

## 6. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

Previo a la iniciación de los trabajos en obra, deberá procederse a la limitación de la zona de obra, donde se realizará el acopio de materiales, donde se ubicará los camiones para descargar los materiales, etc...

Así se realizará el vallado del perímetro de la obra con vallas provisionales de obra o cinta señalizadora para que no acceda personal no autorizado.

## 7. DESCRIPCION DE LA OBRA

La obra objeto de este estudio básico de seguridad y salud consistirá en la instalación de un equipo de climatización en sustitución de otro existente, para ello se procederá a:

- Desguace de la bomba de calor existente, conexiones y accesorios.

- Suministro e instalación de nueva bomba de calor, montada sobre la bancada nueva en jardín sobre los amortiguadores pertinentes.

- Instalación de elementos de la instalación (bombas, tuberías, valvulería, control, etc..) complementarios descritos en el proyecto.

- Instalación de extintor.

- Modificaciones en el cuadro eléctrico para las adecuaciones necesarias.

- Valla perimetral de protección



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 7.1 MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
X	Grúas autopropulsada		Hormigoneras
	Montacargas	X	Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
	Sierra circular		Maquinillo
OBSERVACIONES:			

## 7.2 MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERISTICAS
	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
X	Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
X	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
X	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:
		I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
		I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
		I. magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior.
		I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
		La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
		La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80$ ohmios.
OBSERVACIONES:		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



## 8. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETANTE EN EL GLOBAL DE LA OBRA

Estos apartados contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. Esta tabla se refiere a los aspectos generales afectan a toda la obra.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
x	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
	Caídas de objetos sobre operarios	
	Caídas de objetos sobre terceros	
	Choques o golpes contra objetos	
	Fuertes vientos	
	Trabajos en condiciones de humedad	
x	Contactos eléctricos directos e indirectos	
x	Cuerpos extraños en los ojos	
x	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\square \square 2m$	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
	Evacuación de escombros	frecuente
	Escaleras auxiliares	ocasional
	Información específica	para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Cascos de seguridad	permanente
	Calzado protector	permanente
	Ropa de trabajo	permanente
	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 9. RELATIVO A LAS OBRAS E INSTALACIONES OBJETO DE PROYECTO

### 9.1.- RIESGOS AJENOS A LA EJECUCION DE LA OBRA

Se instalará un cercado provisional de la obra y se completará con una señalización adecuada.

Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra.

Se colocará en lugar bien visible, en el acceso, la señalización vertical de seguridad, advirtiendo de sus peligros

### 9.2.- RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Golpes o corte con material Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Casco homologado y certificado Cinturón de seguridad	Delimitar la zona de trabajo Los bornes de las máquinas y cuadros eléctricos debidamente protegidos
Quemaduras o radiaciones	Mono de trabajo	Plataforma de trabajo metálica con barandilla
Explosiones e incendios	Calzado antideslizante	Cajas de interruptores con señal de peligro
Proyecciones de partículas	Gafas protectoras de seguridad	Medios auxiliares adecuados según trabajo
Caídas al mismo nivel Caída de objetos a distinto nivel	Guantes apropiados Arnés anclado a elemento resistente	
Electrocuciones Explosiones e incendios Lesiones en la piel (dermatosis)		
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
Revisar manguera, válvula y soplete para evitar fugas de gas		
Cuadros generales de distribución con relés de alumbrado (0.03A) y fuerza (0.3A) con T.T. y resistencia < 37 ohmio		
Trazado de suministro eléctrico colgado a > 2m del suelo		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

**VISADO**

### 9.3.- RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Cortes y golpes	Casco homologado y certificado	Plataforma de trabajo metálica con barandilla
Caídas	Cinturón de seguridad	Delimitar la zona de trabajo
Proyección de partículas	Calzado antideslizante	Banquetas y plataformas aislantes
Electrocución en trabajos en tensión	Gafas protectoras de seguridad	Útiles aislantes o aislados
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
Limpieza y orden en el trabajo		
Iluminación en el trabajo		
Revisar herramientas manuales para evitar golpes		
No se trabajará en cubierta con mala climatología		
Arnés anclado a elemento resistente		
Zona de trabajo señalizado		
Zona de trabajo delimitado		
Realizar trabajos en tensión sólo con personal cualificado		
El personal que realice trabajos en tensión no llevará objetos conductores		
Los trabajos en tensión al aire libre o conectadas a líneas aéreas se suspenderán en caso de tormenta o climatología adversa		
R.D. 485/97 Carácter específico y toxicidad		
<b>Normativa específica</b>		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 9.4.- RIESGOS EN LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Sobreesfuerzos	Casco homologado y certificado	Extintores portátiles: X de dióxido de carbono de 12 kg. en acopio de líquidos inflamables
La presencia de una fuente de ignición junto a cualquier tipo de combustible	Mono de trabajo	Extintores portátiles: X de polvo seco antibrasa de 6 kg. en la oficina de obra
Sobrecalentamiento de alguna máquina	Cinturón de seguridad	
	Calzado homologado según trabajo	
	Guantes apropiados	
	Botas y trajes de agua según casos	
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos		
La obra estará ordenada en todos los tajos		
Las escaleras del edificio estarán despejadas		
Las sustancias combustibles se acopiarán con los envases perfectamente cerrados e identificados		
Se avisará inmediatamente a los bomberos en todos los casos		
Separar los escombros combustibles de los incombustibles		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Ruidos	Protectores auditivos	
Polvo ambiental	Mascarilla filtrante	
Salpicaduras	Gafas antipolvo, antipartículas	
	Botas y trajes de agua según casos	
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		

Normativa específica	
R.D. 486/1997 14-04-97 (Anexo I art. 10, 11) (Salidas y Protección...)	
R.D. 485/1997 14-04-97 (Disposiciones mínimas de señalización)	



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 9.5.- RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

<b>9.5.1.-Medios Auxiliares I</b>		
Andamios sobre ruedas		
Plataforma de soldador en altura		
<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Golpes durante montaje o transporte	Cinturón de seguridad	
Vuelco de andamios	Calzado homologado según trabajo	
Desplome de andamios	Guantes apropiados	
Sobreesfuerzos	Los operarios no padecerán trastornos orgánicos que puedan provocar accidentes	
Atrapamiento o aplastamiento Los inherentes al trabajo a realizar		
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
<b>Andamios de servicio en general:</b>		
Cargas uniformemente repartidas		
Los andamios estarán libres de obstáculos		
Plataforma de trabajo > 60 cm de ancho		
Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios		
Inspección diaria antes del inicio de los trabajos		
Suspender los trabajos con climatología desfavorable		
Se anclarán a puntos fuertes		
No pasar ni acopiar bajo andamios colgados		
<b>Andamios metálicos sobre ruedas:</b>		
No se moverán con personas o material sobre ellos		
No se trabajará sin haber instalado frenos anti-rodadura		
Se apoyarán sobre bases firmes		
Se rigidizarán con barras diagonales		
No se utilizará este tipo de andamios con bases inclinadas		
<b>Plataforma de soldador en altura:</b>		
Las guindolas serán de hierro dulce, y montadas en taller		
Dimensiones mínimas: 50 x 50 x 100 cm		
Los cuelgues se harán por enganche doble		
<b>Andamios metálicos tubulares:</b>		
<b>Andamios colgados móviles:</b>		
<b>Andamios de borriquetas o caballetes:</b>		
<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>		
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados		
<b>Normativa específica</b>		
U.N.E. 76-502-90		
O.T.C.V. O.M. 28-08-70 (art. 196-245)		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



<b>9.5.2.- Medios Auxiliares II</b>
Escalera de mano
Señalizaciones

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Golpes durante montaje o transporte	Cinturón de seguridad	
Sobreesfuerzos	Calzado homologado según trabajo	
Rotura por sobrecarga	Guantes apropiados	
Atrapamiento o aplastamiento	Gafas anti-polvo y mascarilla (silo cemento)	
Roturas por mal estado	Los operarios no padecerán trastornos orgánicos que puedan provocar accidentes	
Deslizamiento por apoyo deficiente		

#### Normas básicas de seguridad

##### Escalera de mano:

Estarán apartados de elementos móviles que puedan derribarlas

No estarán en zonas de paso

Los largueros serán de una pieza con peldaños ensamblados

No se efectuarán trabajos que necesiten utilizar las dos manos

##### Visera de protección:

##### Escaleras fijas:

##### Puntales:

##### Silos de cemento:

#### Riesgos que no pueden ser evitados

En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados

#### Normativa específica

R.D. 486/97 (Anexo I art. 7.8, 9)

R.D. 1513/91 de 11-10-91 (Cables, ganchos y cadenas)

R.D. 485/97 (Disposiciones mínimas de señalización de S. y S.)

## 9.6. RIESGOS EN LA MAQUINARIA

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
No existen riesgos evitados		
Normas básicas de seguridad		



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
No existen riesgos no evitados		
Normas básicas de seguridad		

<b>Normativa específica</b>		
MIE-AM2 (O.M. 28-06-1988 MIE). Grúas desmontables		
MIE-AM4 (AD 2370/1996 18-10-1996). Grúas autopropulsadas		
O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)		
R.D. 1215/97 18-07-97 (anexo I)		
<b>MAQUINARIA MANUAL</b>		
Pistola fija-clavos		
Taladro portátil		
Rozadora eléctrica		
Pistola neumática-grapadora		
Soldador		
Soplete		

Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Casco homologado y certificado	Doble aislamiento eléctrico de seguridad
Caída de objeto	Mono de trabajo	Motores cubiertos por carcasa
Explosiones e incendios	Cinturón de seguridad	Transmisiones cubiertas por malla metálica
Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones	Calzado homologado según trabajo	Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso
Los inherentes al trabajo a realizar	Guantes apropiados	Las máquinas eléctricas contarán con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra
	Gafas protectoras de seguridad	
	Yelmo de soldador	

<b>Normas básicas de seguridad</b>		
Los operarios estarán en posición estable		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		
Los operarios conocerán el manejo de la maquinaria y la normativa de prevención de la misma		
La máquina se desconectará cuando no se utilice		
Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas		

Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Proyección de partículas al corte	Protecciones auditivas	Extintor manual adecuado



Riesgos que no pueden ser evitados		
Ruidos	Protecciones oculares	Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situaran en zonas bien ventiladas
Polvo ambiental	Mascarillas filtrantes	
Rotura disco de corte	Faja y muñequeras elásticas contra las vibraciones	
Vibraciones		
Normas básicas de seguridad		
No presionar disco (sierra circular)		
Herramientas con compresor: se situarán a más de 10m de éste		
Disco de corte en buen estado (sierra circular)		
Normativa específica		
O.T.C.V. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)		

## 10. MEDIOS AUXILIARES.

### 10.1. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL).

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlos en la obra.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
  - Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
  - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
  - El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
  - El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- C) Prendas de protección personal recomendables.
- Casco de polietileno.
  - Botas de seguridad.
  - Calzado antideslizante.
  - Cinturón de seguridad clase A o C.

## 11. MAQUINARIA DE OBRA.

### 11.1. MAQUINARIA EN GENERAL.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuélgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.). □ Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

### 11.2. MAQUINILLO

Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.

Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.

Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.

Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.

Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.

El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del Fabricante.

El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro Material.

Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

### 11.3. SIERRA CIRCULAR

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



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 11.4. SOLDADURAPOR ARCOELECTRICO(SOLDADURAELECTRICA).

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
  - Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
  - Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
  - El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
  - A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:
- Normas de prevención de accidentes para los soldadores:
- Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
  - No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
  - No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
  - No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
  - Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
  - Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
  - No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
  - Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
  - No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
  - Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
  - No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
  - Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
  - Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
  - No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
  - Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
  - Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
  - Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

## 11.5. SOLDADURA OXIACETILENICA - OXICORTE.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º No se mezclarán botellas de gases distintos.

3º Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.

- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.

- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.

- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

## 11.6. HERRAMIENTAS EN GENERAL.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

## 11.7. HERRAMIENTAS MANUALES.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

### B) Normas o medidas preventiva tipo.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

## 12. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

### 12.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los "equipos de protección individual" son aquellos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los "equipos de protección individual" deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Para la elección de los equipos de protección individual, se ha llevado a cabo el análisis y la evaluación de los riesgos existentes que no puedan evitarse o eliminarse suficientemente por otros medios.

A continuación, se definen los equipos de protección que serán necesarios disponer para la ejecución de esta obra, teniéndose en cuenta la naturaleza y la magnitud de los riesgos de los que deban proteger.

#### Protección de la cabeza

- Cascos de polietileno, para todas las personas que trabajan en la obra, incluidos visitantes.

#### Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Mascarillas filtrantes antipolvo.
- Mascarillas antigás.
- Protectores auditivos.

#### Protección del cuerpo

- Cinturón de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón porta - herramientas.
- Mosquetones.
- Monos o buzos: Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio Colectivo Provincial.
- Prendas reflectantes.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



- Mandiles de cuero.
  - Faja elástica de sujeción de cintura.
- Protección extremidades superiores
- Guantes de cuero y goma.
  - Guantes de soldador.
  - Guantes impermeabilizados.
  - Guantes dieléctricos para utilización en baja tensión.
  - Manguitos de cuero.
- Protección extremidades inferiores
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
  - Botas dieléctricas aislantes de la electricidad.
  - Polainas de soldador.

## 12.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas serán las que se determinen para el global de la obra.

## 13. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD SALUD EN EL GLOBAL DE LA OBRA

Si el trabajo específico a realizar, objeto de este proyecto, forma parte de una obra general de mayor envergadura (NO OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO NI ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD), el promotor deberá a facilitar a la Dirección Facultativa de la Obra General, todos los datos de contratación de las mismas. En el supuesto de que en dicha contratación se dé alguno de los requisitos exigidos por el Decreto 1627/1997 anteriormente mencionados para realización de un Estudio de Seguridad y Salud, el promotor viene obligado - previo al comienzo de las obras- a encargar y visar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud redactado por un técnico competente y así mismo a exigir al contratista la elaboración del Plan de Seguridad y Salud adaptado al mismo.

El promotor deberá asignar al coordinador en materia de Seguridad y Salud, si así lo exige la normativa en referencia la obra general, siendo éste el que de aprobación al Plan de Seguridad y Salud.

El promotor deberá presentar ante la autoridad laboral la COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud.

El GLOBAL de la obra seguirán todos los requerimientos de las normativas de aplicación al respecto:

- Real Decreto 337/2010 de 23 de marzo de 2010. Relativo a Seguridad y salud laboral en obras de construcción.

- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- Real decreto 1.109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

## 13.1 OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

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

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2º Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

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

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

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

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

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

## 13.2 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

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

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2º Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

3º Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4º Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5º Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.

6º Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

7º Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

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

## 14. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

### Botiquines

Se dispondrá de un botiquín en cada tajo de obra.

Se deberá disponer, como medida preventiva de un botiquín de primeros auxilios, para prestar un primer escalón de socorro en caso de accidente de cualquier tipo, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Al menos incluirá:

- Alcohol de 96º
- Agua oxigenada
- Solución dérmica
- Pomada dérmica
- Calmante a base de ac. acetilsalicílico
- Calmante a base de paracetamol
- Algodón
- Venda elástica
- Vendas de diversos tamaños
- Gasa estéril
- Goma para torniquetes
- Cinta adhesiva textil
- Tijeras, Etc...

Este equipo deberá estar ubicado en un lugar suficientemente limpio y seco, así mismo en lugar conocido por todos los operarios que este ejecutando las instalaciones objeto del presente proyecto.

### Asistencia a accidentados

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.)

Donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Para ello se dispondrá en lugares visibles listas con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO



### Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

## 15. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS – SEÑALIZACIÓN

Siempre que resulte necesario, el empresario deberá adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad y salud, en función de los riesgos existente y de las medidas preventivas analizadas en este estudio básico, según se dispone el R.D 485/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Madrid, diciembre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 19.491 COITIM  
Fdo.:

	<b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</b>
Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511- 46BD8 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	<b>VISADO</b>

# PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CS MARQUES DE LA VALDAVIA

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

# ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

## 1. CONDICIONES GENERALES.

- 1.1. OBJETO
- 1.2. -DOCUMENTOS
- 1.3. CONDICIONES NO ESPECIFICADAS

## 2. CONDICIONES TÉCNICAS

- 2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES COMUNES
  - 2.1.1. RELATIVAS A SEGURIDAD Y SANIDAD
  - 2.1.2. RELATIVAS A FIABILIDAD Y DURACIÓN
  - 2.1.3. RELATIVAS A RENDIMIENTO ENERGÉTICO
  - 2.1.4. INFORMACIÓN TÉCNICA
  - 2.1.5. PLACA DE CARACTERÍSTICAS
- 2.2. COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN
  - 2.2.1. GENERALIDADES
  - 2.2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
  - 2.2.3. TUBERÍAS
  - 2.2.4. CONDUCTOS
  - 2.2.5. AISLAMIENTO
  - 2.2.6. ELEMENTOS ANTIVIBRACIÓN
  - 2.2.7. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- 2.3. PRUEBAS

## 3. CONDICIONES LEGALES

- 3.1. RECEPCION DE LA OBRA.
- 3.2. NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMAS DISPOSICIONES VIGENTES.

 <b>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</b>	Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511- 46BD8 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	<b>VISADO</b>
---	--	---------------

# PLIEGO DE CONDICIONES

## 1. CONDICIONES GENERALES.

### 1.1. OBJETO

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

### 1.2. DOCUMENTOS

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

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

### 1.3. CONDICIONES NO ESPECIFICADAS

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación

## 2. CONDICIONES TECNICAS

### 2.1. PRESCRIPCIONES GENERALES COMUNES.

#### 2.1.1. RELATIVAS A SEGURIDAD Y SANIDAD.

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice debidamente la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar. No obstante estas normas, los equipos y materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un equipo hidráulico, deberán soportar sin deformación goteos y fugas, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 kpa, no presentando roturas ni oxidación.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Las partes móviles de las máquinas que sean accesibles desde el exterior de las mismas estarán debidamente protegidas.

#### 2.1.2. RELATIVAS A FIABILIDAD Y DURACIÓN.

En general todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante su vida útil. A este objeto, su diseño, construcción y equipamiento auxiliar deberá ser el adecuado para garantizar el cumplimiento de las prescripciones siguientes.

No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del equipo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente, de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.

Junto a la documentación técnica se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o exista peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica. Si tal situación crítica, de llegarse a producir, significara un daño para el equipo, la instalación, las personas o el edificio, el equipo estará dotado de otro dispositivo de seguridad totalmente independiente del anterior y basado en fenómeno físico diferente, tarado en un valor comprendido entre el de bloqueo y el de seguridad, que por descarga de la presión, impida el que se alcance la situación de riesgo.

### 2.1.3. RELATIVAS A RENDIMIENTO ENERGÉTICO.

El rendimiento de cualquier equipo de la instalación será el indicado por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia en más o en menos el cinco por ciento ( $\pm 5\%$ ).

Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

La eficacia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del tres por ciento.

Los rendimientos y la eficacia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el Reglamento de Instalaciones de Instalaciones Térmicas en Edificios (R.I.T.E.), con el fin de racionalizar el consumo energético.

Las pérdidas de presión en las conducciones de fluidos deberán limitarse todo lo posible, con el objeto de reducir el consumo de bombas y ventiladores.

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones es en las que la eficacia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su correcta evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel de ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepasen los valores indicados en cada caso.

### 2.1.4. INFORMACIÓN TÉCNICA.

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.
- Potencia útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Límites y extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y características de la regulación de capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensión de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento.
- Instrucciones de mantenimiento.

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referencia a sus fabricados deberá ser coincidente con la expresa en el documento anteriormente citado.

### 2.1.5. PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida en condiciones normales de funcionamiento.
- Peso en funcionamiento.

Así mismo, de cada equipo se suministrará:

- Nivel sonoro en NC en un punto a un metro y medio (1,5 m.) del suelo y a una distancia de un metro del frente del equipo.



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## 2.2. COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

### 2.2.1. GENERALIDADES.

Una instalación de climatización debe ser capaz de mantener a lo largo de toda su temporada de funcionamiento, la temperatura deseada. Debe asegurar una pureza del ambiente adecuada y simultáneamente proporcionar un máximo confort a los ocupantes.

Para lograr esto se dispondrá del sistema climatización que mejor se adapte a las condiciones ambientales, inversión y amortización de los equipos, flexibilidad de regulación y estructura del edificio.

Todos los materiales en la construcción e instalación de aire acondicionado deberán ser resistentes a las acciones a que estén sometidos en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse ni envejecer prematuramente, en condiciones normales de utilización y en especial a altas o bajas temperaturas.

Los sistemas a instalar son los que se determinan en la Documentación Técnica del Proyecto (memoria, cálculos, planos y presupuesto).

### 2.2.2. CALIDAD DE MATERIALES Y EJECUCIÓN DE TRABAJOS.

- La capacidad de los equipos estará de acuerdo con la que se especifica en la relación de materiales.
- Los equipos se instalarán de acuerdo con las normas y recomendaciones de cada fabricante en particular.
- Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación serán de primera calidad, de fabricación standard y normalizada con objeto de disponer de repuestos.
- Cuadro eléctrico, todos los elementos serán de primera calidad, e irán situados en un armario de chapa de acero de 2,5 mm. de espesor.
- Todos los contactores irán convenientemente etiquetados. Se ajustarán en todo el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 2.2.3. TUBERÍAS.

Las tuberías de transporte gas refrigerante en los circuitos cerrados, serán de cobre recocido.

Los materiales empleados para transportar el fluido termoprotector entre las unidades y exteriores, así como en las diferentes canalizaciones de las instalaciones serán los indicados por los fabricantes de los aparatos y por la Documentación Técnica del Proyecto.

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura, cumplirán las normas siguientes:

- UNE 19.047, UNE 19.048, UNE 19.049, UNE 19.050, UNE 19.051, UNE 19.053.
- Las tuberías de cobre cumplirán las normas siguientes:
  - UNE 37.107, UNE 37.116, UNE 37.153, UNE 37.14, UNE EN 1057.
- Las tuberías de polímeros plásticos cumplirán las normas siguientes:
  - UNE EN 12201, UNE EN ISO 15875, UNE EN ISO 15876, UNE EN ISO 15874, UNE 53960, UNE 53961.

### 2.2.4. CONDUCTOS

Los conductos de fibra de vidrio para climatización destinado al bienestar de las personas en la edificación cumplirán con la Norma UNE 100.105.

La plancha está constituida por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termoidurente.

La cara de la plancha, que constituirá al exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio.

La cara interior está terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impide, precisamente el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuye el coeficiente de fricción al paso del aire.

### 2.2.5. AISLAMIENTOS.

Cumplirán con lo establecido en la normativa, y muy especialmente a lo marcado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Con el fin de evitar los consumos energéticos de carácter supérfluo, los aparatos, conductos y equipos que contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente o superior a 30° C, dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos o conducciones metálicos cuya temperatura de diseño sea inferior a la de rocío del ambiente que atraviesan, será impermeable al vapor del agua, o al menos, estarán protegidos por una caja que constituya una barrera de vapor.

En cualquier caso, e independientemente del espesor mínimo establecido en el Reglamento, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar, en servicio, una temperatura superior en 15° C. o inferior en 5° C, a la del ambiente.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en ellas. No desprenderá olor a la temperatura a la que va a ser sometido.

No sufrirá deformaciones debidas a las temperaturas, ni como consecuencia de una accidental de condensaciones.



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Será compatible, químicamente, con los materiales de la superficie sobre la que se aplique, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones normales de uso.

### 2.2.6. ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS.

Los elementos antivibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados.

Serán de tipo soporte metálico o caucho.

Los de caucho serán del tipo antideslizante

### 2.2.7. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL.

El sistema de control será el adecuado al Sistema de Climatización, garantizando las condiciones del diseño.

Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de  $\pm 2^\circ \text{F}$  ( $\pm 1,1^\circ \text{C}$ ).

Podrán implantarse, según proceda, paneles centrales de control, termómetros, manómetros, indicadores de nivel, etc.

Se dispondrán, según los casos:

☐ Controles eléctricos de protección contra cortacircuitos, sobrecarga, caída de tensión, sobrecalentamiento de nivel, etc.

Cada unidad podrá incorporar además, un termostato en la línea de descarga, una válvula de seguridad y un interruptor automático de circuito.

Los elementos de regulación y control serán apropiados para los campos de temperatura, humedades y presiones en que, normalmente, va a trabajar la instalación.

Los elementos de regulación y control estarán situados en locales o elementos, de tal manera que den indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular.

Los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de los elementos emisores terminales instalados en los locales climatizados, para que no afecten la magnitud de su medida.

El fabricante facilitará la respectiva información técnica, características, esquemas de montaje, etc.

## 2.3. PRUEBAS

Se realizarán las oportunas pruebas que se harán constar en el acta de pruebas que se adjunta, y que son entre otras las siguientes:

### Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Se realizarán las pruebas que se indican a continuación para asegurar la estanqueidad de las redes de circulación de fluidos portadores de calor, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a las que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100 151.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

Por último se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

### Pruebas de libre dilatación

Una vez que se hayan comprobado satisfactoriamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

### Pruebas de presión

Durante la ejecución de las instalaciones se están realizando comprobaciones por muestreo de las pruebas de presión y resistencia mecánica de las tuberías. Estas se ejecutan según las indicaciones de la normativa vigente al respecto.

### Pruebas de presión con agua caliente

Se realizará una prueba de funcionamiento con agua caliente de toda la instalación de calefacción y ACS, hasta que alcance una temperatura de  $80^\circ \text{C}$ , manteniendo el funcionamiento de la instalación en estas condiciones durante 4 horas como mínimo; la instalación de ACS se mantendrá llena a la temperatura de  $50^\circ \text{C}$  durante este tiempo, vaciándose al terminar la prueba.

En el caso que nos compete esta prueba no será necesaria ya que la instalación solo se va a destinar a dar calefacción.

### Pruebas parciales

Durante El proceso de instalación se realizarán las pruebas parciales contenidas en estas especificaciones de los equipos e instalaciones montadas y que una vez finalizada la instalación es difícil probar individualmente o han quedado ocultas, tales como las pruebas de presión y estanqueidad de tuberías y conductos. Se presentará a la Dirección protocolo de resultados, identificando puntos medidos, mediciones obtenidas, material utilizado y tiempo de realización.



Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

## Pruebas finales

Como pruebas finales se procederá a realizar un llenado de los circuitos de calefacción a una presión por encima de la de funcionamiento pero sin provocar el disparo de las válvulas de seguridad que las calderas incorporan y que suelen estar taradas a 3 bar, aproximadamente. Con esto se pretende realizar una última prueba de estanqueidad en frío, una vez montados los radiadores y las calderas, para verificar que no se producen goteos.

## 3. CONDICIONES LEGALES

### 3.1.-RECEPCION DE LA OBRA.

#### Recepción provisional.

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa realizará el certificado de fin de obra para la legalización en el organismo pertinente, en ésta se podrán hacer constar aquellas modificaciones realizadas durante la ejecución de la obra, supervisadas y aprobadas previamente por la dirección facultativa.

#### Recepción definitiva.

Una vez firmado este certificado será aportada al órgano competente en la materia objeto del proyecto y tras realizar las inspecciones pertinentes, el organismo devolverá el certificado de dirección de obra a la dirección facultativa con el sello del mismo, dando así la obra y por tanto el contrato de la dirección facultativa con la propiedad por terminado.

#### Plazo de garantía.

A partir de la recepción de la dirección de obra sellada por el organismo pertinente comenzará el plazo de garantía que deberá dar el contratista, cuya duración será la prevista en el contrato de obras. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción provisional y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

### 3.2.-NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMAS DISPOSICIONES VIGENTES.

#### Cumplimiento.

- El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo.

### 3.3.-VALIDEZ DE LOS DOCUMENTOS

En ningún caso se podrá utilizar fotocopia alguna de ninguno de los documentos que forman el presente Proyecto para realizar cualquier tipo de tramitación. En ningún caso el técnico que suscribe se hará responsable de ningún documento que no tenga la firma original.

Las certificaciones finales de obra serán siempre originales visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid o, en el caso de no estar visados, tener adjunto un escrito de responsabilidad sobre la dirección de obra firmado originalmente por el técnico que suscribe no aceptándose por propio ningún Certificado que no cumpla esas características.

Madrid, diciembre de 2023

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado N° 19.491

Fdo:



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



# PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CS MARQUES DE LA VALDAVIA

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

# PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CLI	CLIMATIZACION.....	76.985,11	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>76.985,11</b>	
	13,00% Gastos generales.....	10.008,06	
	6,00% Beneficio industrial.....	4.619,11	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>14.627,17</b>	
	21,00% I.V.A.....	19.238,58	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>110.850,86</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>110.850,86</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO DIEZ MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a Diciembre 2023.

Madrid, diciembre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 19.491

Fdo:



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

## CAPÍTULO CLI CLIMATIZACION

1	<b>ud DESMONTAJE INSTALACIONES EN CUARTO TECNICO</b> Desmontaje de canalizaciones, acometidas, conexiones eléctricas, conductos, etc., existentes en cuarto técnico de la planta segunda y fachadas, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero o planta de reciclaje. Levantado de conducto Climaver Neto y accesorios, por medios manuales, con recuperación para su posterior instalación o retirada, con p.p. de medios auxiliares. Desmontaje y levantado de aparato de aire acondicionado (Enfriadora) por medios manuales o con maq, con parte proporcional de instalación correspondiente, con recuperación del mismo para su posterior montaje, incluso posterior montaje y con p.p. de pequeño material de instalación y medios auxiliares. Desmontaje de zonas de instalaciones existentes afectadas por ejecución de la nueva instalación de climatización, instalación que se debe dejar en funcionamiento según D.F., maquinaria de climatización en cuarto y falsos techos, desvíos provisionales para mantener la instalación en servicio de tramos demolidos para poder mantener el servicio con tubería del mismo diámetro que el existente, incluso demolición de soportes existentes, tuberías con sus correspondientes válvulas, filtros, llaves de corte, aislamientos, elementos de soportado, anclado y conexionado, material de difusión, conductos, limpieza y retirada de escombros a pie de carga situado a nivel de calle, incluso transporte a vertedero con p.p. de maquinaria y de medios auxiliares, incluso tasas de vertido y retirada de residuos perjudiciales para el medio ambiente mediante gestor autorizado.	1					1,00		
							1,00	2.541,30	2.541,30
2	<b>ud AYUDA ALBAÑILERIA CLIMATIZACION</b> Ayuda de albanilería a la instalación de climatización, incluyendo la realización de rozas y huecos, la formación de galerías, nichos, y entronques, rotura y reposición de falso techo, aislamientos de cuarto, realización de bancadas, el recibo de los elementos de la instalación y el relleno y acabado de las superficies para el ocultamiento de las conducciones y total terminado de la instalación, según normativa vigente. Incluidos registros para las tuberías, cables y conductos. Realización de estructura metálica para pasar las tuberías de climatización y electricidad desde la enfriadora a la fachada a una altura de 3.5 m, incluyendo tejadillo, permitiendo el paso de personas por debajo de ella. Perfectamente anclada a suelo y fachada.	1					1,00		
							1,00	3.452,10	3.452,10
3	<b>ud GESTIÓN RESIDUOS EQUIPOS AIRE GESTOR</b> Precio para la gestión del residuo de equipos de aire acondicionado con gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R13 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos. Trabajos de tratamiento y gestión de residuos procedentes de la demolición y construcción según lo indicado en el RD 105/2008.	1					1,00		
							1,00	612,30	612,30
4	<b>ud GRUA Y CORTE CALLE</b> Contratación de grúa para la colocación en planta baja superando un edificio de 4 alturas de una bomba de calor aire agua de dimensiones 2200x1200x4400 y peso 2000Kg. Incluidos todos los permisos necesarios para el corte de las calles, incluidos todos los elementos de señalización.	1					1,00		
							1,00	1.750,00	1.750,00
5	<b>m2 VALLA MALLA SOLDADA 50x200x5 GALV.</b> Valla de malla soldada de 50x200x5, en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, montada.	36					36,00		
							36,00	44,70	1.609,20



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	<p>m2 PUERTA MALLA 50x200x6 GALV. LAC</p> <p>Suministro y colocación de puerta de cerramiento exterior, abatible, de 1 o 2 hojas, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 40x40x1,5 mm. y columnas de fijación de 80x80x2 con tapa superior y placa inferior para recibido, con mallazo electrosoldado 50x200 mm. y alambre de diámetro 6 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275, herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, todo el conjunto lacado al horno, incluso recibido, aplomado, ajuste y montaje en obra. Totalmente terminada.</p> <p>CERCA ENFRIADORA BC</p>	1				1,00			
							1,00	146,30	146,30
7	<p>ud ENFRIADORA BOMBA CALOR DAIKIN 189/209 KW</p> <p>Suministro y montaje de Unidad enfriadora de agua bomba de calor de condensación por aire, versión Bajo Nivel Sonoro (incluye encapsulado de compresores), marca DAIKIN, modelo EWYT205B-SLA2 con tecnología Bluevolution, con 4 compresores scroll (dos circuitos totalmente independientes), válvula de expansión electrónica y nuevo refrigerante puro R-32 (GWP 675), de 189 kW de potencia frigorífica nominal (EER 2,65 y SEER 3,96) y 209 kW de potencia calorífica nominal (COP 2,89 y SCOP 3,37) según EN14511 y condiciones Eurovent. Incluye controlador digital Microtech 4, tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador, control de condensación, juntas Victaulic en el evaporador y resistencia en el evaporador. Incluye (ver información adicional en condiciones de la oferta):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OPTION-MANT: Supervisión durante periodo garantía</li> <li>- OPTION-DOS: Monitorización Remota Daikin On Site.</li> </ul> <p>Dimensiones - Unidad - Profundidad x Altura x Anchura 4,350 x 1,800 x 1,195 mm</p> <p>Arranque DOL. Doble punto de consigna. Opcion -128:Maestro/esclavo. Conexiones Victaulic en evaporador. App MOVil HMI. Aislamiento del evaporador 20 mm. Trat. anticorrosivo Alucoat condensador. Resistencia en el evaporador. Válvula de expansión electrónica. Sensor de temperatura ambiente y reset setpoint. Contador de horas de funcionamiento. Contador general de fallos. Señal de alarma de dispositivo externo. Interruptor principal enclavamiento puerta. Cont. Condensación-Ventiladores inverter. Monitor de fase y controlador de tensión. Magnetotérmico en ventiladores. Modbus RTU MSTP. Impulsión alta temperatura con baja temp ambiente. Bomba simple para módulo hidráulico capaz de vencer tres alturas.</p> <p>Incluida bancada y sistema amortiguación según normativa. Incluido transporte, grúa y corte de calle. Incluido grupo hidráulico con bomba alta presión capaz de suministrar el caudal requerido al depósito de inercia situado en la planta segunda. Incluido sistema anticondensación. Incluido sistema de control domótico para futura instalación. Totalmente instalada y funcionando según normativa vigente.</p> <p>P. BAJA</p>	1				1,00			
							1,00	48.921,20	48.921,20
8	<p>ud CONTADOR CALORIAS MODULAR 25 M3/H</p> <p>Suministro y montaje de contador de calorías tipo modular alimentado a batería, tipo SENSONIC II HIBRIDO o similar, incluyendo unidad volumétrica. Unidad de cálculo, Sondas 3 m, Set, manguito y portasondas y conexiones. Para un caudal de 25 m3/h, DN 65, PN 16, con brida, temperatura máxima 130°C... Totalmente instalado y funcionando. Acorde RITE</p> <p>ENFRIADORA BC</p>	1				1,00			
							1,00	1.100,12	1.100,12
9	<p>m. TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 4"</p> <p>Tubería de acero negro soldada tipo UNE-EN-10255, serie M, de diámetro 4" para soldar, para circuitos de calefacción, incluso parte proporcional de soportes, codos, tes, manguitos, dilatadores, reducciones, accesorios de montaje, etc., con imprimación en minio electrolítico. Acorde al RITE.</p> <p>ENFRIADORA</p>	48				48,00			
							48,00	43,40	2.083,20
10	<p> AISLAMIENTO EXTERIOR TUBERÍA 4 "</p> <p>Aislamiento para tubería instaladas en el exterior compuesto por coquilla flexible de espuma elastomérica tipo SH/ Armatlex de diámetro interior (4") y 40 mm. de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones, cumpliendo la reacción al fuego BI-S3,p0 y acorde a la IT 1.2.4.2.1. RITE y recubrimiento exterior compuesto por chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor con extremos redondeados macho y hembra y cierre longitudinal para solaparse en los dos sentidos. Se incluye p.p de codos, injertos, reducciones, piezas especiales y medios auxiliares, quedando la unidad completamente montada.</p>	48				48,00			
							48,00	37,72	1.810,56



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	<b>Ud DEPÓSITO DE EXPANSIÓN 200 l</b> Ud. Depósito de expansión con capacidad de 200 l, modelo N-200/6, con una presión de trabajo de 6 bar/120°C, membrana intercambiable, conexiones enbridadas, orificio de inspección, manómetro de nitrógeno y presión inicial, totalmente conexionado y funcionando.	BOMBEO SECUNDARIO	1				1,00		
							1,00	446,53	446,53
12	<b>u BOMBA DOBLE 30 M3/H C/bridas</b> Bomba circuladora doble de rotor húmedo de alta eficiencia con regulación electrónica y conexión enbridad DN 80, caudal de 30 m3/h y 10 m.c.a., rango temperaturas -20°C a 110°C, presión máxima 10 bar, tecnología ECM (motor de imán permanente), acorde a la Directiva e Ecosideño ErP, 2009/125/CE, IEE <= 0,23, consumo de potencia 15-1000 W, regulación de velocidad (convertidor de frecuencia), diferencia de presión constante y variable, Incluye p/p de material y accesorios para su completa ejecución. Incluido cable eléctrico y conexionado desde cuadro eléctrico. Totalmente instalada y probada.	SUSTITUCION BOMBAS EXISTENTE	2				2,00		
							2,00	2.860,30	5.720,60
13	<b>ud CUADRO ELECTRICO CLIMATIZACION</b> Suministro, instalación y montaje de Armario metálico para Cuadro General de Protección, compuesto por Armario de distribución de dimensiones 834x810x120 mm con cuerpo de empotrar y marco con puerta fabricadas en chapa de acero. Incluidos contadores para el control de consumo de los equipos principales de climatización. Tapas intermedias fabricadas en políester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio. Doble aislamiento con posibilidad de puesta a tierra, grado de protección IP 40. Se incluye el carrin DIN, repartidores, conjuntos fijación interruptores caja moldeada, portaplomos, tapas de cierre, pasa cables, soporte para bornes, obturadores, etiquetas+protector, puerta ciega o transparente y cerradura + 2 llaves. Contiene en su interior, debidamente montados y conexionados, todos los elementos de protección descritos en el Esquema Unifilar, con una reserva mínima del 20 % de su capacidad nominal para futuras ampliaciones, incluso pruebas de funcionamiento, selectividad de protecciones y documentación.		1				1,00		
							1,00	1.311,71	1.311,71
14	<b>m Línea eléctrica 4x35+TT mm2 H07Z1-K bajo tubo</b> Suministro y montaje de línea eléctrica 5x35 mm2; en cobre aislamiento tipo H07Z1-K 750 V, conforme con la norma UNE 211002. Aislamiento a base de un termoplástico con una temperatura máxima de servicio de 70 °C. No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24, EN 50339. No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2. Libre de halógenos EN 60754-1, EN 60674-2. Baja opacidad de humos EN 61034-2. Reducida emisión de gases tóxicos EN 60754-2, baja emisión de humos EN 50339, nula emisión de gases corrosivos EN 60754-2, baja emisión de calor EN-50339, reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas EN-50339. Clase de reacción al fuego Cca-s1b-d1-a1 según norma EN-13501-6. Requerimientos de fuego EN 50575:2014+A1:2016. La línea se alojará en tubo flexible reforzado libre de halógenos y tubo de acero acorde a normativa. Incluso parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.		40				40,00		
							40,00	32,46	1.298,40
15	<b>UD DESAGUES MAQ. TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1:2000) serie B, de 32 mm de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para condensados de maq. climatización, hasta arqueta, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		1				1,00		
							1,00	340,20	340,20



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16	<b>ud CONJUNTO LLENADO C/CONTADOR</b> Suministro y montaje de CONJUNTO DE LLENADO DE LA INSTALACION, incluso p. p. tubería, accesorios y conexión flexible y según los elementos indicados: Contador de agua. 1 Filtro de 1". 2 Válvulas de retención de 1". 1 Válvula motorizada de 1", incluso cableado y conexión eléctrico bajo tubo de PVC. 4 Válvulas de corte de 1". 1 Manómetro. 1 desconector conforme al RITE. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente. RITE.	1				1,00			
							1,00	220,08	220,08
17	<b>Ud CONEXIONADOS</b> Conexiónados eléctricos, frigoríficos, hidráulicos, etc. y puesta en marcha, a todas las máquinas descritas anteriormente. Incluso p.p. pequeños materiales y accesorios.	1				1,00			
							1,00	491,31	491,31
18	<b>m2 LIMPIEZA DE OBRA</b> Limpieza de la obra para permitir el uso del centro en el transcurso de obra, desprendiendo morteros adheridos en suelos, sanitarios, escaleras, patios, barrido y retirada de escombros a pie de carga, i/p.p. productos de limpieza y medios auxiliares. Se limpiará siempre y cuando se haya trabajado el día de antes y antes de que abra el centro.						100,00	1,30	130,00
19	<b>UD SEGURIDAD Y SALUD</b> Conjunto de medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores según lo especificado en el estudio de seguridad y salud, contemplado las medidas de protección colectivas, vallados, medidas de protección individual, protección eléctrica, cursos de formación, reuniones del comité de seguridad, instalaciones de bienestar, casetas, comedores, duchas, limpieza y mantenimiento de las instalaciones y todas aquellas medidas necesarias según normativa vigente.	1				1,00			
							1,00	1.200,00	1.200,00
20	<b>ud PROYECTO Y LEGALIZACIÓN</b> Ud Suministro de proyectos visados incluyendo, memoria, pliego, cálculos hidráulicos, plan de seguridad y planos, así como la legalización de las mismas en colegio profesional e inspección de EI-CI. Incluye todas las tasas correspondientes.	1				1,00			
							1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL CAPÍTULO CLI CLIMATIZACION .....</b>									<b>76.985,11</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>76.985,11</b>

Madrid, diciembre de 2023  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 19.491

Fdo:



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

# PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CS MARQUES DE LA VALDAVIA

## DOCUMENTO Nº5: PLANOS



**Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos  
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día  
13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-  
46BD8  
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**

CLI- 01 PLANO SITUACIÓN  
CLI- 02 PLANO CLIMATIZACIÓN - ELECTRICIDAD



**Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2313375/01 el día 13/12/2023. Puede validar el documento FV13012511-46BD8

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

**VISADO**