



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37



**PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION, JUVENTUD Y DEPORTES.**

Consejería de Educación, Juventud y Deportes.  
Avda. de la Fama, 15. Murcia.

---

**Ingeniero Técnico Industrial:**  
**Gregorio Martínez Cava**  
**Septiembre de 2.017**



**PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTES.**

Peticionario : **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTES.**

Situación : **Avda. de la Fama, 15. Murcia**

**INDICE**

<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>4</b>
1.1. Resumen de características. ....	4
1.1.1 Potencia térmica de los generadores en: Frío, calor y acs.....	4
1.1.2 Potencia Eléctrica absorbida para: Frío, Calor y A.C.S.....	4
1.1.3 Caudales en m3/h.....	4
1.1.4 Capacidad máxima de ocupantes.....	4
1.2 Datos identificativos.....	4
1.2.1 Datos de la Instalación: descripción de la actividad a la que se destina, domicilio, población, provincia, código postal. ....	4
1.2.2 Titular.....	5
1.2.3 Autor del proyecto.....	5
1.2.4 Director de obra.....	5
1.2.5 Instalador autorizado y empresa instaladora.....	5
1.3 Antecedentes.....	5
1.4 Objeto del proyecto. ....	5
1.5 Legislación aplicable. ....	6
1.6 Descripción del edificio.....	7
1.6.1 Uso del edificio.....	7
1.6.2 Ocupación máxima según CTE vigente.....	7
1.6.3 Número de plantas y uso de las distintas dependencias.....	7
1.6.4 Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.....	7
1.6.5 Edificaciones colindantes. ....	7
1.6.6 Horario de apertura y cierre del edificio. ....	7
1.6.7 Orientación.....	7
1.6.8 Locales sin climatizar.....	7
1.6.9 Descripción de los cerramientos arquitectónicos.....	8
1.7 Descripción de la instalación. ....	8
1.7.1 Plazo de Ejecución de la Obra.....	11
1.7.2 Sistema de instalación elegido. ....	11
1.7.3 Calidad del aire interior y ventilación. ....	11
1.7.4 Sistemas empleados para ahorro energético. ....	11
1.8 Equipos térmicos y fuentes de energía.....	15
1.8.1 Almacenamiento de combustible.....	15
1.8.2 Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos identificativos, potencia térmica, y tipo de energía empleada. ....	15

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colgado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

1.9 Elementos integrantes de la instalación.....	15
1.9.1 Equipos generadores de energía térmica.....	15
1.9.2 Unidades terminales.....	17
1.9.3 Sistemas de renovación de aire.....	17
1.9.4 Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes.....	17
1.9.5 Sistemas de control automático y su funcionamiento.....	17
1.10 Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía.....	18
1.10.1 Redes de distribución de aire.....	18
1.10.2 Redes de distribución de agua.....	18
1.10.3 Redes de distribución de refrigerante.....	18
1.11 Sala de máquinas según norma UNE aplicable.....	18
1.11.1 Clasificación.....	18
1.11.2 Dimensiones y distancias a elementos estructurales.....	18
1.11.3 Ventilación.....	18
1.11.4 Accesos.....	18
1.11.5 Condiciones de seguridad.....	18
1.11.6 Salida de humos.....	18
1.12 Sistema de producción de agua caliente sanitaria.....	18
1.12.1 Sistema de preparación.....	18
1.12.2 Sistema de acumulación.....	18
1.12.3 Sistema de intercambio.....	19
1.12.4 Sistema de distribución.....	19
1.12.5 Regulación y control.....	19
1.13 Prevención de ruidos y vibraciones.....	19
1.14 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.....	19
1.15 Protección del medio ambiente.....	20
1.16 Justificación del cumplimiento de CTE en vigor.....	20
1.17 Instalación eléctrica.....	20
1.17.1 Cuadro general de baja tensión.....	20
1.17.2 Cuadro secundario de calefacción/climatización.....	20
1.17.3 Cuadro de maniobras.....	20
1.17.4 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos.....	21
1.17.5 Protecciones empleadas contra sobrecargas y cortocircuitos.....	21
1.17.6 Sala de máquinas.....	21
1.17.7 Relación de equipos que consumen de energía eléctrica, con datos identificativos, potencia eléctrica.....	21
ANEXO Nº 1 PLAN DE OBRA.....	22
ANEXO Nº 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPOS.....	23
2.- Cálculos justificativos.....	24
2.1.- Cálculos de tuberías y bomba.....	24
2.2.- Conclusión.....	28
3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	29
3.1.- Campo de aplicación.....	29
3.2.- Alcance de la instalación.....	30
3.2.1.- TUBERIAS.....	30
3.2.2.- CONDUCTOS.....	33
3.2.3.- AISLAMIENTOS.....	35
3.3.- Conservación de las obras.....	35
3.4.- Recepción de unidades de obra.....	36
3.5.- Normas de ejecución y selección de características para equipos y materiales.....	37





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

3.6.- Especificaciones generales.....	37
3.7.- Especificaciones mecánicas. ....	37
3.8.- Especificaciones eléctricas.....	37
<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS.....</b>	<b>37</b>
3.9.- Materiales empleados en la instalación.....	38
3.9.1.- TUBERIAS.....	38
3.9.2.- CONDUCTOS.....	38
3.10.- Libro de Órdenes.....	38
3.11.- Normas de ejecución de las instalaciones.....	38
3.12.- Montaje IT2.....	40
3.13.- Mantenimiento y uso IT3.....	43
3.14.- Inspección IT4.....	55
3.15.- Libro de mantenimiento.....	56
3.16.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	57
3.16.1.-PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACION, REFRIGERACION Y ACS.....	57
4. PRESUPUESTO.....	74
5. PLANOS.....	





# 1. MEMORIA

## 1.0 Antecedentes.

En septiembre de 2.015 se realiza Proyecto para Sustitución de Planta Enfriadora Bomba de Calor en el Edificio de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes, actualizándose ahora para incluir una Enfriadora Bomba de Calor distinta con mejores prestaciones.

### 1.1. Resumen de características.

#### 1.1.1 Potencia térmica de los generadores en: Frío, calor y acs.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los consumos totales de la instalación una vez instalada la nueva enfriadora.

Resumen	Potencia Térmica KW.	Potencia Eléctrica KW
Frío	645	217,80
Calor	694,69	127,95
Total	694,69	217,80

#### 1.1.2 Potencia Eléctrica absorbida para: Frío, Calor y A.C.S.

Ver apartado 1.1.1.

#### 1.1.3 Caudales en m3/h.

Ver Anexo nº 2.

#### 1.1.4 Capacidad máxima de ocupantes.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### 1.2 Datos identificativos.

Las instalaciones están promovidas y serán ejecutadas por la **Consejería de Educación, Juventud y Deportes**.

#### 1.2.1 Datos de la Instalación: descripción de la actividad a la que se destina, domicilio, población, provincia, código postal.

Se trata de la Sustitución de una Planta Enfriadora ubicada en la Terraza del Edificio de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 1.2.2 Titular

El titular será la **Consejería de Educación, Juventud y Deportes**, con C.I.F. nº S-3011001-I, con domicilio en **Avda. de la Fama, 15 de Murcia**.

### 1.2.3 Autor del proyecto.

Proyectista y Director de Obra	
Nombre	Gregorio Martínez Cava
Colegio	Ingenieros Técnicos Industriales Murcia
Nº Colegiado	4.469
D.N.I.	52.827.850 R

### 1.2.4 Director de obra.

Ver apartado 1.2.3.

### 1.2.5 Instalador autorizado y empresa instaladora.

En esta fase todavía no se ha definido la empresa instaladora.

### 1.3 Antecedentes.

El edificio de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes dispone de una instalación existente de Climatización con dos plantas enfriadoras Marca Ramón Vizcaíno una de ellas con bomba de calor. **Se pretende la sustitución de la enfriadora con bomba de calor** con una potencia frigorífica 275,9 KW y 294,5 KW de potencia calorífica.

También se dispone como apoyo al circuito de calefacción de una Caldera de 290,69 KW.

### 1.4 Objeto del proyecto.

El objeto del siguiente Proyecto es el de fijar los requisitos a cumplir para la sustitución de dicha Planta Enfriadora, definiendo las reformas a realizar en la instalación existente.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 1.5 Legislación aplicable.

Se han tenido en cuenta las normas y reglamentos que se relacionan, bien por ser de aplicación o bien por el interés de su contenido:

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Las instalaciones han sido calculadas por ordenador, mediante programa desarrollado con datos de la ASRHAE Cálculo de Cargas Térmicas. Cumpliendo las exigencias de cálculo establecidas en la ITE 10.2 y las exigencias de rendimiento y ahorro de energía prescritas en las ITE.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 842/2002, de 2 de Septiembre.

- Instrucciones Técnicas Complementarias para la aplicación del anterior Reglamento.

- Reglamento de aparatos a presión. Real Decreto 1244/79 de 4 de Abril del Ministerio de Industria y Energía.

- Ley 4/2009 de Protección Ambiental Integrada.

- Ordenanza General de higiene y seguridad en el trabajo.

- Contenidos Mínimos de los proyectos Técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales. (B.O.R.M núm. 178 del 04-08-97 de la Región de Murcia).

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37
<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

### 1.6 Descripción del edificio.

La instalación se realizará en la terraza del Edificio, donde primero se quitará la enfridora a sustituir, colocándose en el mismo lugar la enfridora nueva a instalar. El peso máximo del equipo según las condiciones del forjado existente será de 3.700 kg.

#### 1.6.1 Uso del edificio.

El uso del Edificio es Administrativo.

#### 1.6.2 Ocupación máxima según CTE vigente.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto

#### 1.6.3 Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.6.4 Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.6.5 Edificaciones colindantes.

La edificación se encuentra aislada del resto de edificios de la zona.

#### 1.6.6 Horario de apertura y cierre del edificio.

El horario de apertura será de 8h a 20h.

#### 1.6.7 Orientación.

La orientación del local viene definida en el Documento de Planos.

#### 1.6.8 Locales sin climatizar.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.





### 1.6.9 Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### 1.7 Descripción de la instalación.

Tras la visita a la instalación y la reunión con la dirección del centro, se han previsto las sustituciones y reformas que se indican a continuación:

#### **1. SUSTITUCIÓN DE ENFRIADORA DE AGUA BOMBA DE CALOR**

##### **Requisitos mínimos que ha de cumplir la enfriadora son los siguientes:**

- Tipo: Bomba de calor aire-agua
- Potencia frigorífica mínima: 375 Kw
- Eficiencia Estacional (ESEER): 3,99
- Tipo de compresores: Scroll
- Tipo de gas: R-410A
- Nº de compresores: 4
- Nº Circuitos frigoríficos: 2
- Peso máximo: 3.500 Kg.

#### **DATOS DE SELECCIÓN**

Verano: 35°C exterior: Agua 7/12°C  
Invierno: 7° C exterior: Agua 40/45°C

#### **LIMITES DE FUNCIONAMIENTO:**

Verano: 46 °C exterior  
Invierno: - 10 ° C exterior

Teniendo en cuenta los requisitos mínimos anteriormente descritos se ha seleccionado la siguiente enfriadora e instalaciones asociadas:

- **1 Ud. Bomba de calor aire-agua DAIKIN EWYQ380F-XS o equivalente a aprobar por D.F., 376 Kw de potencia frigorífica, EER: 2,91, ESEER: 3,99 y 404 Kw de potencia calorífica, COP: 3,21, con 4 compresores Scroll, refrigerante R-410A, la batería del condensador está**

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

construida internamente con tubos de cobre sin soldadura dispuestos en un patrón de filas aleteadas y mecánicamente expandidas en aletas de aluminio lanceadas y onduladas con collares de aleta completa. Un circuito de subenfriamiento permitirá de forma eficiente eliminar la posibilidad de líquido y mejorar el consumo de la unidad., Los ventiladores del condensador son de tipo helicoidal con palas de alta eficiencia para aumentar el rendimiento. El material de las palas es de resina reforzada con vidrio y cada ventilador está protegido por una pantalla. El motor ventilador dispone de una protección térmica y clase IP54, intercambiador de placas. La unidad está equipada con las válvulas de expansión electrónica mas avanzadas para lograr un control preciso del flujo de refrigerante, nivel de potencia sonora 98 dB(A), peso en funcionamiento 3.000 Kg. Fabricada según normas C.E. y certificaciones ISO 9001 y EUROVENT. Se anexa características técnicas de enfriadora.

- **2 Ud. Bomba de rotor seco en linea SIL 150/295-5,5-K o equivalente a aprobar por D.F.,** caudal máximo 65.000 L/h, presión 10 m.c.a. SEDICAL o similar, incluso filtro, antivibratorio, antirretorno y puente de manómetros. Se anexa características técnicas de bombas.
  
- **1 Ud. Instalación de contador de energía térmica,** según RITE.
  
- **1 Ud. Instalación contador de energía eléctrica,** según RITE.
  
- **2 Ud. Interruptor de flujo.**
  
- **1 Ud. Recuperación de gas R 434 A**

**Nota:** La propiedad se quedará con los elementos a sustituir en la instalación que estime oportuno, enviando a gestor autorizado el resto.

En el documento planos se puede ver el Esquema Hidráulico de la instalación.





## 2. REFORMAS EN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Además de los cambios en la instalación Térmica se realizarán reformas eléctricas tanto en el Cuadro General, como en el Cuadro Secundario de Climatización ubicado en la Terraza, junto a la Enfriadora a instalar, a continuación se definen las reformas a efectuar:

### REFORMA EN CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

- Sustitución de fusibles por interruptor magnetotérmico de 4 x 630 A.
- Colocación de placa de metacrilato en embarrado.
- Colocación de cerradura en puerta de acceso a platinillo de la Planta 10ª para impedir el acceso al cableado de acometida a Cuadro Secundario de Aire Acondicionado.

**Nota:** Los trabajos a realizar en el cuadro que requieran el corte de suministro eléctrico se realizarán en horario nocturno o fin de semana.

### REFORMA EN CUADRO SECUNDARIO DE AIRE ACONDICIONADO.

- 1 Ud. Sustitución de fusibles de protección de línea de alimentación a planta enfriadora existente por un magnetotérmico de 4x250 A (Regulado a 200 A), incluyendo bobina de disparo, transformador toroidal y relé diferencial de 300 mA.
- 1 Ud. Sustitución de fusibles de protección de línea de alimentación a planta enfriadora nueva a instalar por un magnetotérmico 4x400 A (regulable a 285 A), incluyendo bobina de disparo, transformador toroidal y relé diferencial de 300 mA
- 2 Ud. Sustitución de las protecciones de las dos nuevas bombas instalando dos interruptores magnetotérmicos 4x20A, dos diferenciales 4x25A 30 mA, dos contactores de 4x20 A y 2 disyuntores regulables 9,5 a 12 A.
- 1 Ud. Sustituir línea eléctrica de alimentación a enfriadora existente por línea de 3x95+1x50+TTx50 mm<sup>2</sup> Cu con aislamiento de 1000 V libre de halógenos sobre bandeja perforada de pvc con tapa., conexión en Cuadro Secundario de Aire Acondicionado y en cuadro de enfriadora.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



- 1 Ud. Sustituir línea eléctrica de alimentación a enfriadora nueva por línea de 3x150+1x95+TTx95 mm<sup>2</sup> Cu. con aislamiento de 1000 V libre de halógenos sobre bandeja perforada de pvc con tapa, conexión en Cuadro Secundario de Aire Acondicionado y en cuadro de enfriadora.
- 2 Ud. Sustituir las líneas eléctricas de alimentación a bombas de 3x6+TT con aislamiento de 1000 V libre de halógenos sobre bandeja perforada de pvc con tapa y/o tubo de acero conexión en Cuadro Secundario de Aire Acondicionado y en bombas de primario de enfriadoras.
- Colocación de placa de metacrilato en embarrado.

**Nota:** La propiedad se quedará con los elementos a sustituir en la instalación que estime oportuno, enviando a gestor autorizado el resto.

#### 1.7.1 Plazo de Ejecución de la Obra.

El Plazo de ejecución de la obra será de 14 semanas, según Anexo nº 1 Plan de Obra, a contar desde la fecha de formalización del Contrato y firma del Acta de Replanteo.

#### 1.7.2 Sistema de instalación elegido.

El sistema de generación de energía térmica se produce a través de equipos Aire-Agua. Para el invierno se cuenta con el apoyo al circuito de agua caliente de una Caldera.

#### 1.7.3 Calidad del aire interior y ventilación.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.7.4 Sistemas empleados para ahorro energético.

Para la correcta aplicación de de la exigencia de eficiencia energética en el diseño de la instalación se ha optado por el procedimiento simplificado, adoptándose soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de valores límites, para cada sistema y subsistema, asegurándose su cumplimiento.



1.7.4.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío. I.T.1.2.4.1.

**Generación de Frío y calor. Eficiencia energética.**

El índice europeo de eficiencia energética estacional (ESEER) permite evaluar la eficiencia energética media a carga parcial en cuatro condiciones operativas definidas por Eurovent. El ESEER es la media de los índices de eficiencia energética (EER) en distintas condiciones operativas ponderadas para el tiempo de funcionamiento.

Los valores mínimos del equipo a instalar serán:

EER	2,91
COP	3,21
ESEER	3,99
Estrategia de funcionamiento.	Demanda Locales
Etiquetado Energético.	A

Los equipos disponen de escalonamiento de potencia, que cubren la variación de carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los equipos elegidos.

Los equipos elegidos disponen de un sistema que controlan el funcionamiento de los mismos a la mínima demanda de carga y a la carga punta.

Dispondrán de control de presión de condensación, para evitar malos funcionamientos con temperaturas exteriores bajas.

1.7.4.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío. I.T.1.2.4.2.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de la instalación, están aislados con aislamiento según indicado en las tablas siguientes, para interiores y exteriores del edificio.

Tabla 12.4.2.1: 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 ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





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 ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Tabla 1.2.4.2.3: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

#### Redes de Tuberías. IT 1.2.4.2.7

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores han sido diseñados, en número y forma necesaria para cubrir las necesidades del edificio, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

#### 1.7.4.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas. I.T.1.2.4.3

Las instalaciones térmicas están dotadas de los sistemas de control automático necesarios 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.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





El empleo de controladores de tipo todo-nada esta limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.

Control de temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal del sistema no sea mayor que 70 kw.

IT 1.2.4.3.2 Control de las condiciones termo-higrométricas

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

IT 1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

1.7.4.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos de los aparatos. I.T.1.2.4.4

La instalación será para un solo usuario, por lo que no precisa de ningún sistema para repartir el consumo de energía.

No obstante dispondrá de un sistema de contabilización y consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

La instalación dispondrá de dispositivos para la medición de la energía térmica generada ó demandada en régimen de calefacción ó refrigeración y modular la producción en función de la demanda. Así como un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

Dispondrá de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento de los generadores de calor y frío.

1.7.4.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía. I.T.1.2.4.5

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

1.7.4.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional. I.T.1.2.4.7.

El uso de la energía eléctrica como fuente de calor por efecto joule en esta instalación centralizada no se produce en ningún caso.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**

Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 1.8 Equipos térmicos y fuentes de energía.

#### 1.8.1 Almacenamiento de combustible.

Todos los equipos funcionarán con corriente eléctrica, por lo que no tendremos almacenamiento de combustible.

#### 1.8.2 Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos identificativos, potencia térmica, y tipo de energía empleada.

##### 1.8.2.1 Relación de equipos generadores

A continuación se relacionan los equipos generadores de frío y calor existentes en la instalación y nuevo a instalar.

MÁQUINA	Consumo eléctrico Frío/Calor KW	Potencia frig. KW	Potencia calorífica (KW).	Uds
RHU-AW-Y1100 (EXISTENTE)	88,8/---	269		1
CALDERA (EXISTENTE)	---/1,95	---	290,69	1
DAIKIN EWYQ380F-XS (NUEVA)	129/126	376	404	1
<b>TOTAL</b>	<b>217,80/127,95</b>	<b>645</b>	<b>694,69</b>	

### 1.9 Elementos integrantes de la instalación.

#### 1.9.1 Equipos generadores de energía térmica.

<b>Unidad exterior:</b>	<b>DAIKIN</b>
Nº Unidades	1
Modelo :	<b>EWYQ380F-XS</b>
Potencia Frigorífica W:	376000
Potencia Calorífica W:	404000
Potencia Absorbida Kw:	129
Caudal fluido: l/s.	18
Peso : kg	3.000
Dimensiones: mm.	

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Largo :	4125
Ancho :	2258
Alto :	2220

**Características:**

**Carcasa y estructura**

El armario está fabricado en lámina de acero galvanizado y pintado para proporcionar una alta resistencia a la corrosión. Color blanco marfil (código Munsell 5Y7.5/1) ( $\pm$ RAL7044). La base de la estructura dispone de un gancho para elevar la unidad con cuerdas y facilitar la instalación. El peso se distribuye uniformemente por los perfiles de la base y esto facilita la disposición de la unidad.

**Compresor**

El compresor es hermético tipo scroll con dispositivos de sobrecalentamiento y sobreintensidades en el motor. Una resistencia actúa automáticamente para evitar que el aceite se diluya en el refrigerante cuando el compresor para. Los compresores se conectan en tándem o en trío a un circuito de refrigerante e incluye de serie soportes antivibratorio tipo goma y carga de aceite completa.

**Refrigerante**

Las unidades han sido optimizadas para funcionar con R-410A, refrigerante con un índice OPD cero (potencial de destrucción de ozono). El R-410A ha sido el cambio lógico para nuestra enfriadoras multi-scroll por que hoy en día es uno de los refrigerantes más prometedores en términos de eficiencia, estabilidad y menor impacto del medio ambiente. El R-410A ofrece mayor eficiencia volumétrica, con una buena capacidad de transferencia de calor, gracias a lo cual se consigue la reducción de tamaño de los componentes de la enfriadora tales como intercambiadores y los tubos.

Condensador La batería del condensador está construida internamente con tubos de cobre sin soldadura dispuestos en un patrón de filas aleteadas y mecánicamente expandidas en aletas de aluminio lanceadas y onduladas con collares de aleta completa. Un circuito de subenfriamiento permitirá de forma eficiente eliminar la posibilidad de líquido y mejorar el consumo de la unidad.

**Ventiladores del condensador ( $\varnothing$  800)**

Los ventiladores del condensador son de tipo helicoidal con palas de alta eficiencia para aumentar el rendimiento. El material de las palas es de resina reforzada con vidrio y cada ventilador está protegido por una pantalla. El motor ventilador dispone de una protección térmica y clase IP54.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





## Válvula de expansión electrónica

La unidad esta equipada con las válvulas de expansión electrónica mas avanzadas para lograr un control preciso del flujo de refrigerante. Puesto que los sistemas en la actualidad requieren la máxima eficiencia, un control de temperatura mas preciso, un mayor rango de condiciones de funcionamiento y operación (supervisión remota y diagnosis), la aplicación de la válvula electrónica se convierte en obligatoria. La válvula de expansión electrónica cuenta con unas características que la hacen única: un corto tiempo de apertura y cierre, alta resolución, función de corte positiva para eliminar el uso de la válvula de solenoide adicional, modulación continua del flujo de refrigerante sin tensión en el circuito de refrigerante y un cuerpo de acero inoxidable resistente a la corrosión.

Las válvulas de expansión electrónica trabajan normalmente con un  $f\phi P$  mas bajo entre el lado de alta y baja presión que la válvula termostáticas. La válvula de expansión electrónica permite al sistema trabajar con una menor presión de condensación (invierno) sin problemas de flujo de refrigerante y con un control perfecto de la temperatura de salida de agua.

### Panel de alimentación y control

La alimentación y el control están situados en el panel principal para garantizar la protección contra todas las condiciones climatológicas. El panel eléctrico cumple IP54 y, cuando se abren las puertas, internamente protegido para evitar el contacto accidental con componentes eléctricos. El panel principal esta equipado con una puerta de interbloqueo de interruptor principal.

#### 1.9.2 Unidades terminales.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.9.3 Sistemas de renovación de aire.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.9.4 Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### 1.9.5 Sistemas de control automático y su funcionamiento.

Se dispone en la instalación de sistema de control centralizado parcializador, con sondas de temperatura por estancia para controlar la climatización del local.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



### **1.10 Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía.**

#### **1.10.1 Redes de distribución de aire.**

Las redes de distribución de aire son existentes.

#### **1.10.2 Redes de distribución de agua.**

Las redes de distribución de agua son existentes.

#### **1.10.3 Redes de distribución de refrigerante.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### **1.11 Sala de máquinas según norma UNE aplicable.**

Las máquinas exteriores se instalarán en la terraza del edificio, por lo que no tendremos Sala de Máquinas.

#### **1.11.1 Clasificación.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.11.2 Dimensiones y distancias a elementos estructurales.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.11.3 Ventilación.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.11.4 Accesos.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.11.5 Condiciones de seguridad.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.11.6 Salida de humos.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### **1.12 Sistema de producción de agua caliente sanitaria.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.12.1 Sistema de preparación.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

#### **1.12.2 Sistema de acumulación.**

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.



### 1.12.3 Sistema de intercambio.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### 1.12.4 Sistema de distribución.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### 1.12.5 Regulación y control.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

### 1.13 Prevención de ruidos y vibraciones.

Se han tomado las debidas precauciones tanto en la ubicación de los equipos como en la calidad y aislamiento de los mismos para que como consecuencia del funcionamiento de los mismos, en las zonas ocupadas el nivel sonoro no sobrepase los valores indicados en la tabla siguiente.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Se entiende por día el periodo comprendido entre las 8 y las 22 horas, excepto en zonas sanitarias, que será entre las 8 y 21 horas, el resto serán consideradas en el periodo de noche.

Para obtener las vibraciones por debajo de un nivel aceptable, los equipos y conducciones se aislarán de los elementos estructurales del edificio, según la instrucción UNE 100.153.

Adoptándose para los climatizadores soportes tipo SB-AG-6 (neopreno) y para las unidades exteriores SB-AM-6 (muelle).

### 1.14 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.

En relación a agua caliente de las instalaciones se cumplirá lo estipulado en el RD 865/2003 y el informe UNE 100030.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 1.15 Protección del medio ambiente.

Se ha de evitar la emisión de refrigerantes a la atmósfera para lo cual, se comprobará con esmero la no existencia de fugas efectuándose las pruebas de estanqueidad y vacío según indicamos.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas

### 1.16 Justificación del cumplimiento de CTE en vigor.

#### Sectores de incendios y locales de riesgo del edificio.

Los edificios se sectorizan según el uso, y el nivel de riesgo de los locales técnicos vienen definidos en el Documento Básico de Seguridad Contra Incendios,

#### Clasificación de los materiales empleados, según su comportamiento M0, M1, M2, M3, M4.

Los conductos y materiales serán no inflamables y tendrán las siguientes características.

Clasificación **M1**, (según informes LICOF : Nº 1495/93 y Nº 1494/93).

Los equipos de Aire serán de Bomba de Calor sin cajas de resistencias de apoyo, Clasificación **M0**, el aislamiento de los equipos será de Clasificación **M1**, y los filtros serán de tipo seco, Clasificación **M3**.

### 1.17 Instalación eléctrica.

#### 1.17.1 Cuadro general de baja tensión.

El Cuadro General de Baja Tensión es existente, en este Cuadro se realizarán las modificaciones indicadas en el apartado 1.7.

#### 1.17.2 Cuadro secundario de calefacción/climatización.

Se dispone de un Cuadro Secundario de Climatización en la terraza, en este Cuadro se realizarán las modificaciones indicadas en el apartado 1.7.

#### 1.17.3 Cuadro de maniobras.

No incluido en el ámbito de aplicación de este proyecto.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





#### 1.17.4 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos.

La instalación dispondrá de Diferenciales y red de toma de tierra, para la protección contra contactos indirectos.

#### 1.17.5 Protecciones empleadas contra sobrecargas y cortocircuitos.

La instalación dispondrá de Magnetotérmicos, para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

#### 1.17.6 Sala de máquinas.

No tendemos sala de máquinas.

#### 1.17.7 Relación de equipos que consumen de energía eléctrica, con datos identificativos, potencia eléctrica.

A continuación se indican los nuevos equipos a instalar y su potencia eléctrica.

EQUIPO	POTENCIA (KW)
1 Ud DAIKIN EWYQ380F-XS	129
2 Uds BOMBA SIL 150/295 de 5,5 KW	11

Murcia, Septiembre de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial

Gregorio Martínez Cava

Colegiado nº 4.469

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



## ANEXO Nº 1 PLAN DE OBRA.



**OBRAS:**  
**PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES**

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14
SUMINISTRO DE EQUIPOS														
DES-MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES														
MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES														
PUESTA EN MARCHA														





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37



**ANEXO Nº 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPOS.**





RIE: EWYQ-F

R3.4.5



### CARACTERISTICAS GENERALES

**Carcasa y estructura** El armario está fabricado en lámina de acero galvanizado y pintado para proporcionar una alta resistencia a la corrosión. Color blanco marfil (código Munsell 5Y7.5/1) (RAL7044). La base de la estructura dispone de un gancho para elevar la unidad con cuerdas y facilitar la instalación. El peso se distribuye uniformemente por los perfiles de la base y esto facilita la disposición de la unidad.

**Compresor** El compresor es hermético tipo scroll con dispositivos de sobrecalentamiento y sobretensiones en el motor. Una resistencia actúa automáticamente para evitar que el aceite se acumule en el refrigerante cuando el compresor para. Los compresores se conectan en tándem o en paralelo a un circuito de refrigerante e incluye de serie soportes antivibratorio tipo goma y carga de aceite completa.

**Refrigerante** Las unidades han sido optimizadas para funcionar con R-410A, refrigerante con un índice OPD cero (potencial de destrucción de ozono). El R-410A ha sido el cambio lógico para nuestra enfriadoras multi-scroll por que hoy en día es uno de los refrigerantes más prometedores en términos de eficiencia, estabilidad y menor impacto del medio ambiente. El R-410A ofrece mayor eficiencia volumétrica, con una buena capacidad de transferencia de calor, gracias a lo cual se consigue la reducción de tamaño de los componentes de la enfriadora tales como intercambiadores y tuberías.

**Condensador** La batería del condensador está construida internamente con tubos de cobre sin soldadura dispuestos en un patrón de filas aleteadas y mecánicamente expandidas en aletas de aluminio lanceadas y onduladas con collares de aleta completa. Un circuito de subenfriamiento permitirá de forma eficiente eliminar la posibilidad de líquido y mejorar el consumo de la unidad.

**Ventiladores del condensador (Ø 800)** Los ventiladores del condensador son de tipo helicoidal con palas de alta eficiencia para aumentar el rendimiento. El material de las palas es de resina reforzada con vidrio y cada ventilador está protegido por una pantalla. El motor ventilador dispone de una protección térmica y clase IP54.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en: "http://www.coitim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicando a la derecha o pinchando aquí.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, . Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA, . Dirección: SUAVES PLAZA DE EDUCACION Y UNIVE	Nº V.: 380.738/2017
	05/10/2017 08:11:54
	C.V.S.: BBAEBHCD37





**Válvula de expansión electrónica** La unidad está equipada con las válvulas de expansión electrónica más avanzadas para lograr un control preciso del flujo de refrigerante. Puesto que los sistemas en la actualidad requieren la máxima eficiencia, un control de temperatura más preciso, un mayor rango de condiciones de funcionamiento y operación (supervisión remota y diagnóstico), la aplicación de la válvula electrónica se convierte en obligatoria. La válvula de expansión electrónica cuenta con unas características que la hacen única: un corto tiempo de apertura y cierre, alta resolución, función de corte positiva para eliminar el uso de la válvula de solenoide adicional, modulación continua del flujo de refrigerante sin tensión en el circuito de refrigerante y un cuerpo de acero inoxidable resistente a la corrosión.

Las válvulas de expansión electrónica trabajan normalmente con un  $\Delta P$  más bajo entre el lado de alta y baja presión que la válvula termostática. La válvula de expansión electrónica permite al sistema trabajar con una menor presión de condensación (invierno) sin problemas de flujo de refrigerante y con un control perfecto de la temperatura de salida de agua.

**Panel de alimentación y control** La alimentación y el control están situados en el panel principal para garantizar la protección contra todas las condiciones climatológicas. El panel eléctrico cumple con la norma IEC 60335-1 y, cuando se abren las puertas, internamente protegido para evitar el contacto accidental con los componentes eléctricos. El panel principal está equipado con una puerta de interbloqueo de emergencia y un interruptor principal.

### Sección de alimentación

La sección de alimentación incluye los dispositivos de seguridad de compresores y ventiladores, arranques de compresores y ventiladores y el transformador de circuito de control.

### Controlador MicroTech III

El controlador MicroTech III viene instalado de serie; puede utilizarse para modificar los puntos de consigna y comprobar los parámetros de control. Incorpora una pantalla donde se pueden visualizar además del estado de funcionamiento de la unidad, temperaturas y presiones del agua, del refrigerante y del aire, valores programables y puntos de consigna. Un sofisticado software con lógica predictiva, selecciona la combinación más eficiente de compresores, EEXV y ventiladores de condensación para mantener las condiciones de funcionamiento estables y maximizar la fiabilidad y la eficiencia energética de la enfriadora.

El MicroTech III es capaz de proteger componentes críticos en base a señales externas del sistema (tales como temperaturas del motor, las presiones del gas refrigerante, corregir secuencia de fase (opcion), interruptores de presión y evaporador). La entrada procedente del presostato de alta corta la salida digital del controlador en menos de 50ms, esto es una seguridad adicional en el equipo.

Un ciclo de programa rápido (200ms) para una supervisión precisa del sistema. Cálculos del punto flotante para aumentar con precisión en conversiones P/T.

### Sección de Control -características principales

- La sección de control tiene las siguientes características.
- Gestión de la capacidad progresiva del circuito y modulación de ventiladores.
- Funcionamiento de la enfriadora en condición de fallo parcial
- Funcionamiento de rutina completo siempre que se cumpla:
  - valor de temperatura ambiente alta
  - carga térmica alta
  - alta temperatura de agua de entrada al evaporador (arranque)
- Visualización de temperatura de entrada/salida de agua.
- Visualización de la temperatura ambiente exterior.
- Visualización de presión y temperatura de evaporación-condensación, recalentamiento de descarga y aspiración para cada circuito.
- Regulación de la temperatura de salida de agua del evaporador.
- Contador de horas de funcionamiento del evaporador y compresores.
- Visualización de estado de los dispositivos de seguridad.
- Número de arranques y horas de funcionamiento de los compresores.
- Gestión optimizada de la carga de los compresores.
- Gestión del ventilador conforme a la presión de condensación.
- Reinicio en caso de fallo de alimentación (automático/ manual)
- Arranque a temperatura alta de agua del evaporador.
- Reajuste del retorno (variación del punto de consigna en base a la temperatura del agua de retorno).
- Reajuste de OAT (Temperatura ambiente exterior).
- Reajuste del punto de consigna (opcional).
- Aplicación y actualización del sistema con tarjetas SD comerciales.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitirm.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y TURISMO  
 C/ V. S.: 188 CALLE DE LA CONCEJERÍA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y TURISMO  
 30001 MURCIA  
 Colegiador/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 D. Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONCEJERIA DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y TURISMO





### Dispositivo de seguridad / logica para cada circuito de refrigerante

Los siguientes dispositivos son disponibles.

- Alta presión (presostato).
- Alta presión (transductor).
- Baja presión (transductor).
- Disyuntor de circuito de ventiladores
- Relación baja presión
- No hay cambio de presión durante el arranque

### Sistema de seguridad

Los siguientes sistemas de seguridad son disponibles.

- Bloqueo por baja temperatura ambiente.
- Protección contra congelación

### Tipo de regulación

Regulación Proporcional + integral + derivativa en la sonda de salida de agua del evaporador.

### MicroTech III

El terminal integrado MicroTech III tiene las siguientes características.

- Pantalla de cristal liquido de 164x44 puntos con retroiluminación blanca. Soporta fuentes Unicode para varios idiomas.
- Teclado con 3 teclas.
- Control giratorio de presión para mejorar la utilización.
- Memoria para proteger datos.
- Relés de alarma general.
- Acceso mediante contraseña para modificar los ajustes.
- Seguridad en las aplicaciones para evitar el uso indebido de la aplicación o el hardware por terceros.
- Informe de servicio que muestra todas las horas de funcionamiento y condiciones generales.
- Histórico de alarmas para facilitar el análisis de fallos.

### Supervision de los sistemas (a petición)

#### Comunicacion remota MicroTech III

MicroTech III permite la integración a sistemas BMS (sistemas de gestión de edificios) en base a los protocolos más comunes como:

- Modbus RTU
- LonWorks, ahora también basado en el perfil de enfriadora estándar 8040 internacional y en la tecnología LonMark .
- BacNet BTP certificado sobre IP y MS/TP (class 4) (Nativo).
- Ethernet TCP/IP.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verification". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.







### TECHNICAL SPECIFICATIONS - HEATING MODE

MODEL	EWYQ380F-XS	
Capacity - Heating *	kW	404
Unit power input - Heating *	kW	126
COP *	---	3,21
COP **	---	3,71
<b>HEAT EXCHANGER - EVAPORATOR</b>		
Nominal water flow rate	l/s	19,5
Nominal Water pressure drop	kPa	37

Fluid: Agua

\*Heating capacity, unit power input and COP are instantaneous ratings ( based on the following conditions: air exchanger 7,0 - 85% °C; water exchanger 40,0/45,0, unit at full load operation) which may differ from FAW data calculated according to EN14825.

\*\*SCOP is referred to Average climate region, Low temperature application, variable outlet, at the follows bivalent temperatures (according to the model):

From 160 to 230 XS/XL, Tbiv -5; From 310 to 630 XS/XL, Tbiv -7; from 160 to 220 XR Tbiv -5; From 300 to 610 XR, Tbiv -7. Ref.

EN14825

### ELECTRICAL SPECIFICATIONS

MODEL	EWYQ380F-XS	
<b>POWER SUPPLY</b>		
Phases	Nr	3
Frequency	Hz	50
Voltage	V	400
Voltage tolerance Minimum	%	-10%
Voltage tolerance Maximum	%	+10%
<b>CURRENT</b>		
Maximum starting current	A	706
Nominal running current cooling	A	235
Maximum running current	A	302
Maximum current for wires sizing	A	332
Running current (1)	A	232
<b>FANS</b>		
Nominal running current cooling	A	32
<b>COMPRESSORS</b>		
Phases	Nr	3
Voltage	V	400
Voltage tolerance Minimum	%	-10%
Voltage tolerance Maximum	%	+10%
Maximum running current	A	133
Starting method	---	DOL

Allowed voltage tolerance  $\pm 10\%$ . Voltage unbalance between phases must be within  $\pm 3\%$ . Maximum starting current: starting current of biggest compressor + current of the compressor at 75% maximum load + fans current for the circuit at 75%. Nominal current in cooling mode is referred to the following conditions: evaporator 12/7°C; ambient 35°C; compressors + fans

current. Maximum running current is based on max compressor absorbed current in its envelope and max fans absorbed current. Maximum unit current for wires sizing is based on minimum allowed voltage. Maximum current for wires sizing:

(compressors full load ampere + fans current) x 1,1.(1) Running current based on the following conditions: evaporator 12/7,0°C; ambient 35,0°C; Fluid: Agua

Electrical data are subject to modification without notice. Please refer to unit nameplate data

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colctim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 NºV.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54





### SOUND LEVELS

MODEL	Sound pressure level at 1 m from the unit (rif. 2 x 10 <sup>-5</sup> Pa)								Power	
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)	dB(A)
WYQ380F-XS	82,9	76,3	76,0	73,0	74,0	71,2	63,6	52,0	77,9	97,6

Unit performances are referred to ideal running conditions that are reproducible in laboratory test environment in accordance to recognized industry standards (i.e. EN14511). Weights and dimensions are indicative -For specific values refer to certified drawing issued by factory. Data are referred to unit with standard options only. For specific information about additional options refer to databook.

\* IW: Ivory White - GPSS: Galvanized and Painted Steel Sheet - PHE: Plate Heat Exchanger - S&T: Single Pass Shell & Tube.

\* CC: Closed Cell - HFP: High efficiency fin and tube type - DPT: Direct Propeller Type - DOL: Direct On Line - VFD: Inverter - BRS: Brushless.

\*\* If red contact factory.

\*\*\* Value are referred to: evaporator 12/7°C, air ambient 35°C, full load operation. For aircooled Eurovent certified units, sound power level is measured in accordance with ISO9614 and Eurovent 8/1 and certified by Eurovent. Sound pressure level is calculated from sound power level. Eurovent certification refers to the overall sound power level only. Sound pressure in frequency bands is for information only and not considered binding. For other units, sound pressure level is measured in accordance with ISO3744. Sound power level is calculated from sound pressure level.

### ANÁLISIS ENERGETICO

Selección requerida: Cooling mode - Eurovent ESEER

Número	Carga [%]	Te IN[°C]	Te OUT [°C]	Ambiente [°C]	Pf[kW]	Pac[kW]	Pav[kW]	EER
1	100	12,00	7,00	35,0	376	115	14,0	2,91
2	75	10,75	7,00	30,0	282	66,6	14,0	3,50
3	50	9,50	7,00	25,0	187	34,1	11,3	4,13
4	25	8,25	7,00	20,0	93,2	16,1	4,30	4,58
<b>ESEER</b>								<b>3,99</b>

Potencia frigorífica; Pac: Potencia absorbida compresores + bomba de agua (conforme a EN14511); Pav: Potencia absorbida ventiladores.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 Nº de inscripción: 88848/2003  
 Nº de colegiado: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO.  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL PROCESO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.



# 3.3 Bombas Sedical de rotor seco en línea

## Modelos simples SIL a 900 rpm



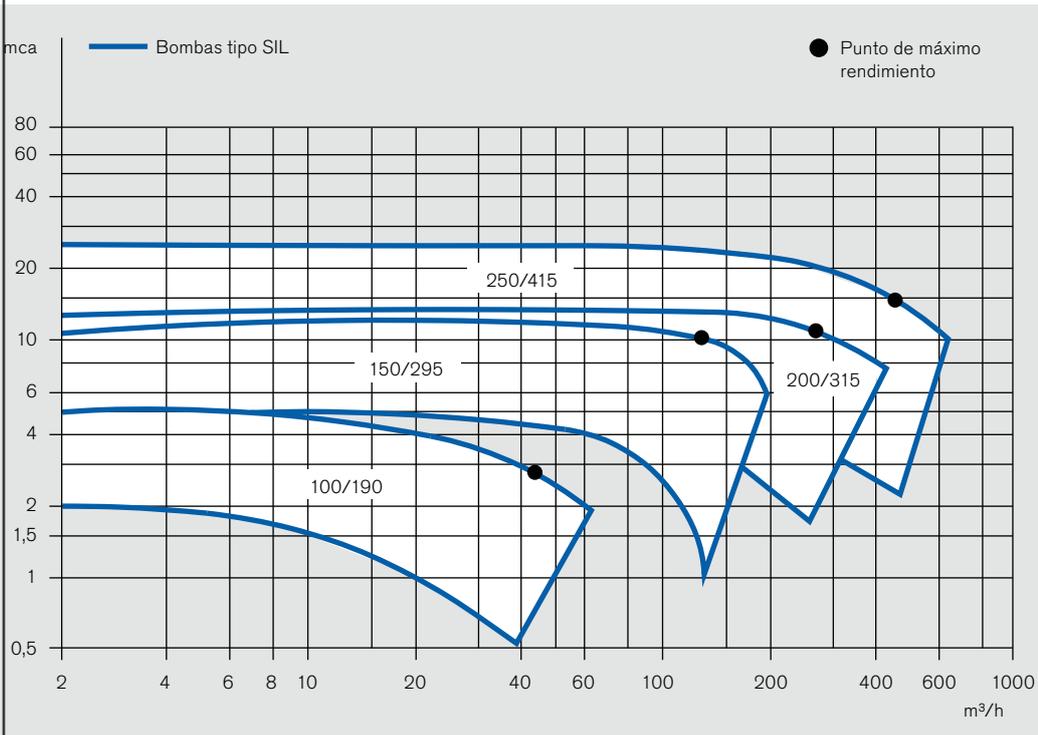
Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es:verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



Modelo	Conexión DN=Embridada	Longitud mm	Peso kg	Motor kW
<b>SIL 150/295-5,5-K</b>	DN 150	800	250	5,50
<b>SIL 200/315-5,5-K</b>	DN 200	820	295	5,50
<b>SIL 200/315-7,5-K</b>	DN 200	820	345	7,50
<b>SIL 200/315-11,0-K</b>	DN 200	820	345	11,00
<b>SIL 250/415-11,0-K</b>	DN 250	980	385	11,00
<b>SIL 250/415-15,0-K</b>	DN 250	980	430	15,00
<b>SIL 250/415-18,5-K</b>	DN 250	980	505	18,50
<b>SIL 250/415-22,0-K</b>	DN 250	980	515	22,00
<b>SIL 250/415-30,0-K</b>	DN 250	980	580	30,00





## 2.- Cálculos justificativos

### 2.1.- Cálculos de tuberías y bomba.

Emplearemos las siguientes fórmulas:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h<sub>f</sub> = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

#### a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

#### b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - r_b \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).





$Re$  = Número de Reynolds (adimensional).  
 $\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido ( $m^2/s$ ).  
 $k$  = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).  
 $\omega$  = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).  
 $h_0$  = Altura bomba a caudal cero (mca).  
 $rb$  = Coeficiente en bombas.  
 $nb$  = Exponente caudal en bombas.

c) Cálculos Térmicos

Caudal demandado por unidades terminales

$$Q = P / (4186 \times St)$$

Siendo:

$Q$  = Caudal (l/s).

$P$  = Potencia calorífica (calor) o potencia frigorífica total (frío) (W).

$St$  = Salto térmico ( $t_e - t_s$ ) ( $^{\circ}C$ ).

$t_e$  =  $t^a$  de entrada a la unidad terminal ( $^{\circ}C$ ).

$t_s$  =  $t^a$  de salida de la unidad terminal ( $^{\circ}C$ ).

Suelo Radiante

$$DT_{sa} = P / (S \times h) ; \quad t_s = DT_{sa} + t_a ; \quad DT_{mas} = P \times R_{se} / S$$

$$t_{ma} = DT_{mas} + t_s ; \quad t_{ia} = t_{ma} + St / 2$$

Siendo:

$P$  = Potencia calorífica correspondiente (W).

$S$  = Superficie solera emisora ( $m^2$ ).

$h$  = Coeficiente de convección ( $W/m^2^{\circ}C$ ).

$DT_{sa}$  = Diferencia temperatura entre pavimento y ambiente ( $^{\circ}C$ ).

$t_s$  =  $t^a$  media superficial pavimento ( $^{\circ}C$ ).

$t_a$  =  $t^a$  ambiente ( $^{\circ}C$ ).

$DT_{mas}$  = Diferencia temperatura entre agua tuberías emisoras y pavimento ( $^{\circ}C$ ).

$R_{se}$  = Resistencia térmica solera emisora ( $m^2^{\circ}C/W$ ).

$t_{ma}$  =  $t^a$  media del agua ( $^{\circ}C$ ).

$t_{ia}$  =  $t^a$  impulsión del agua ( $^{\circ}C$ ).

Radiadores Bitubo

$$D_{te} = t_e - t_a ; \quad D_{ts} = t_s - t_a$$

$$a = D_{ts} / D_{te} ; \quad D_{t1} = [(t_e + t_s) / 2] - t_a ; \quad D_{t2} = (t_e - t_s) / \ln(D_{te} / D_{ts}) ; \quad P_{ce} = P_{ce50} \times (D_t / 50)^n$$

Siendo:

$t_e$  =  $t^a$  de entrada emisor ( $^{\circ}C$ ).

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





$t_s = t^a$  de salida emisor ( $^{\circ}C$ ).

$t_a = t^a$  ambiente ( $^{\circ}C$ ).

$P_{ce}$  = Potencia calorífica por elemento, ml, etc (W).

$P_{ce50}$  = Potencia calorífica por elemento, ml, etc, a  $50^{\circ}C$  (W).

$n$  = Exponente de la curva característica del emisor.

$D_t = Dt_1$  si  $a \geq 0.70$ , sino  $Dt_2$ .

### Radiadores Monotubo

$$Q = \sum_i P_i / (4186 \times St); \quad t_{e_{i+1}} = t_{e_i} - [P_i / (4186 \times Q)]; \quad t_{s_i} = t_{e_i} - [P_i / (4186 \times Q_{r_i})]$$

Siendo:

$Q$  = Caudal total del anillo (l/s).

$Q_{r_i}$  = Caudal en el emisor  $i$  (l/s).

$P_i$  = Potencia calorífica demandada emisor  $i$  (W).

$St$  = Salto térmico total en serie ( $^{\circ}C$ ).

$t_{e_i} = t^a$  de entrada del emisor  $i$  ( $^{\circ}C$ ).

$t_{s_i} = t^a$  de salida del emisor  $i$  ( $^{\circ}C$ ).

### CALCULO DE LAS REDES DE TUBERIAS.

Los cálculos de las tuberías se han determinado a partir del caudal de circulación y la pérdida de carga máxima considerada.

### CIRCUITO PRIMARIO ENFRIADORA – COLECTOR GENERAL.

Para determinar el caudal de circulación se parte de la potencia de la caldera y del salto térmico disponible.

La Enfriadora DAIKIN WWYQ380F-XS tiene una potencia frigorífica de 376 Kw y 404 Kw de potencia calorífica.

Fluido térmico: agua

Caudal de fluido en condensador: 18 l/s = 64.800 l/h

Caída de presión total: 30 KPa = 3,05 m.c.a.

Las tuberías utilizadas son las siguientes:

Tramo	Caudal (litros/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Diámetro (")	Pérdida Carga (mm.c.d.a./m)	Perdida Carga Total m.c.a.
1	64.800	2,10	16	4	35	0,560
2	64.800	2,10	8	4	35	0,280

Tramo mas desfavorable:	1,2	Suma Total	<b>0,840</b>
-------------------------	-----	------------	--------------

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Perdidas por rozamiento en accesorios y válvulas de 4"

Longitud equivalente de accesorios:

Ud.	Accesorio	Longitud equivalente	Longitud equivalente total
9	Codo 90°	2,20	19,80
1	Te a 90°	5,40	5,40
4	Válvula compuerta	1,10	4,40
1	Válvula retención	11,10	11,10
1	Filtro	1,30	1,30
5	Otros	5	25
	<b>TOTAL</b>		<b>67,00</b>

Se consideran unas perdidas equivalentes por accesorios de 67,00 m x 0,034 m.c.a./m = 2,27 m.c.a.

La pérdida de carga más desfavorable del circuito hidráulico la obtendremos a partir de la suma de:

Circuito hidráulico	Perdida Carga m.c.a.
Tuberías del circuito mas desfavorable	0,840
Accesorios	2,270
Perdida intercambiador enfriadora	3,050
<b>Suma Total</b>	<b>6,160</b>

### CALCULO DE BOMBAS.

Para el cálculo de la bomba circuladora de climatización se utilizará los datos de caudal máximo de la instalación y la pérdida de carga del circuito hidráulico más desfavorable:

A partir del apartado CALCULO DE REDES DE TUBERIAS

#### BOMBA CIRCUITO PRIMARIO ENFRIADORA- COLECTOR GENERAL.

Caudal máximo 64.800 litros / hora

Perdida de carga del circuito de tuberías más desfavorable es: 6,16 m.c.a.

Según las curvas características de las bombas facilitadas por el fabricante SEDICAL seleccionamos SIL 150/295-5,5-K.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





**2.2.- Conclusión.**

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será la instalación, con relación de todos los elementos que la constituyen y de conformidad con las disposiciones que regulan dicha materia, se da por finalizada la presente memoria, elevándola a la consideración de los Organismos Competentes en la materia para su aprobación si procede, quedando a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Murcia, Septiembre de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial

Gregorio Martínez Cava

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1.- Campo de aplicación.

El proyecto comprende las instalaciones de **Climatización**.

El montaje de las instalaciones sujetas a este Reglamento deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica ITE 11 de forma que:

1) La instalación, a su entrega, cumpla con los requisitos que señala el capítulo segundo del RITE.

2) La ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios

Es responsabilidad de la empresa instaladora el cumplimiento de la buena práctica desarrollada en este epígrafe, cuya observancia escapa normalmente a las especificaciones del proyecto de la instalación.

#### Proyecto

La empresa instaladora seguirá estrictamente los criterios expuestos en los documentos del proyecto de la instalación.

#### Planos y esquemas de la instalación

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

#### Replanteo

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación.

El replanteo deberá contar con la aprobación del director de la instalación.

#### Cooperación con otros contratistas

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

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





## Protección

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instaladas se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

## Limpieza

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos etc., dejándolos en perfecto estado.

## Empresa Instaladora

La empresa instaladora, deberá cumplir las especificaciones que se encuentran en RITE.

### 3.2.- Alcance de la instalación.

#### 3.2.1.- TUBERIAS

##### 3.2.1.0.- Generalidades

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control etc.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

### 3.2.1.1.- Montaje

Se instalarán de las dimensiones y con el trazado indicado en los planos y esquemas del proyecto, suficientemente espaciados entre sí y de otros elementos que permiten una cómoda colocación del aislamiento y un fácil mantenimiento posterior.

### 3.2.1.2.- Materiales

Para los circuitos de refrigeración, será de cobre tratamiento especial para circuitos frigoríficos.

Para los circuitos de condensación, desagües y rebosaderos, tubería de PVC.

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

### Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

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

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

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE-CPI. Condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

#### 3.2.1.4.- Soportes

Se construirán con perfiles normalizados y podrán ser del tipo de abrazadera o patín deslizante. Su sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado, fuertemente fijadas a la estructura del edificio.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería

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

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas,

#### 3.2.1.5.- Relación con otros servicios.

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

#### 3.2.1.6.- Pintura

A todos los elementos metálicos, no galvanizados, ya sean tuberías, soportes o accesorios, o que no están debidamente protegidos contra la oxidación, se les aplicarán dos capas de pintura antioxidante, a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxidos de hierro.

La primera mano, se dará fuera de obra y la segunda, con el tubo instalado. La marca de pintura, será de solvencia reconocida, solo se admitirán envases de origen precintados. No se admitirán disolventes.

Antes de proceder a la pintura, se procederá una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de los elementos metálicos a proteger.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.2.2.- CONDUCTOS

#### 3.2.2.1.- Conductos de fibra de vidrio

##### a) Generalidades:

La instalación de los conductos, se realizará según el trazado y dimensiones indicadas en los planos, se construirán cuidadosamente y cualquier variación en los mismos, deberá ser aprobada expresamente. Presentarán un aspecto liso en su interior y sus juntas y uniones se terminarán con esmero, irán sólidamente sujetos al edificio y serán, salvo en los casos en que indique lo contrario, lo más cerca del techo que permita su montaje.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento o ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

##### **Construcción**

Las redes de conductos no pueden tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de climatización y para su limpieza y deben cumplir con los requerimientos de estanquidad fijados en UNE 100.102.

Se procurará que las dimensiones de los conductos circulares, ovales y rectangulares estén de acuerdo con UNE 100.101:

##### **Montaje**

Antes de su instalación, las canalizaciones deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

La alineación de las canalizaciones en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, de formación de condensaciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no metálico.

##### **Manguitos pasamuros**

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el apartado ITE 05.2.4

##### **Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales**

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratoria.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble de diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no sea mayor que 1,5 m.

**b) características:**

Se construirán de sección rectangular, con paneles rígidos de 25 mm. de espesor, de fibra de vidrio, tipo Climaver Plus de fibras minerales.

Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad aglomerado con resinas termoendurecibles. Ambas caras del panel están recubiertas de por un complejo de Triplex ( aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft ). El recubrimiento exterior actúa como barrera antivapor.

Conductividad térmica ( $\lambda$ )W/m ° a 24°C	0,036
Clasificación al fuego (LICO: N° 1495/93)	M1
Clasificación Humos (Normas NFF 16-101.)	F0
Permeabilidad vapor de agua g/m <sup>2</sup>	0,013
Rigidez (UNE 100-105-84)	Clase III

**c) Uniones de conductos:**

La Estanqueidad se realizará por medio de la cinta y adhesivo que cada marca recomienda.

**d) Refuerzos:**

Los conductos con lado mayor, igual o superior a 1.000 mm., llevarán un refuerzo constituido por una chapa galvanizada en Z, de 10/10 mm. de espesor, colocada exteriormente y atornillada mediante tornillos rosca chapa, a una pletina interior de chapa galvanizada de 10/10 mm., que se montarán transversalmente cada metro de conducto, y que abrazarán todo el perímetro del conducto.

**e) Piezas especiales:**

Todas las piezas especiales, que precise en su realización cortes interiores que curvar y otras circunstancias, llevarán en su interior vendas que protegerán todos los cortes.

**f) Soportes:**

Los conductos cuyo lado mayor sea inferior a 500 mm., utilizarán como apoyo una U de chapa galvanizada de 20x10x1'5 mm. Los conductos cuyo lado mayor sea superior a 500 mm., utilizarán como apoyo, un perfil de U debidamente pintado, de 30 mm. La suspensión se realizará por medio de varillas roscadas cadmiadas, de 10 mm. de diámetro, roscadas en tacos de acero fijados al hormigón del forjado.

La distancia entre soportes, será de 1'5 m. como máximo, en todos los casos.

**g) Uniones entre conductos y otros elementos:**

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Se utilizarán juntas elásticas de chapa - lona - chapa, fijada mediante un cuello de chapa al conducto.

Para la unión con difusores, se utilizarán cuellos de chapa circulares, construidos en chapa galvanizada.

Para la unión con los rejillas, se utilizarán cuellos de chapa galvanizada, que se emboquillarán a los cercos recibidos en los elementos de obra civil.

### 3.2.3.- AISLAMIENTOS

#### 3.2.3.1.- Tuberías

a) LINEAS DE ASPIRACION:

Se aislarán de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Una mano de emulsión asfáltica, y Armaflex.

#### 3.2.4.- REJILLAS Y DIFUSORES

Los elementos de distribución de aire, deberán ser de las dimensiones y características que figuran en los planos y en la relación de materiales, o los que la propiedad determine.

Junto con cada elemento de distribución de aire, deberán suministrarse los cercos de madera o metálicos, protegidos contra la corrosión, clips de fijación, tornillos, varillas de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede perfectamente recibido, tanto a la obra civil que le sirve de soporte, como al conducto que le corresponda.

Las tomas de aire exterior, estarán protegidas con rejillas de perfil vierte aguas y malla metálica posterior, y se fijarán directamente a la obra civil o bien a un cerco metálico, mediante tornillos fijados desde la parte interior de la rejilla. En cubierta y tejados, podrán utilizarse conductos en forma de cuello de cisne, siempre que se garantice la ausencia de entradas de agua y la perfecta estabilidad de los mismos.

#### 3.2.5.- CONTROL

Será de tipo electrónico, para control de la impulsión del aire primario.

El sistema de control, permitirá garantizar las condiciones de diseño.

### 3.3.- *Conservación de las obras.*

#### **Accesibilidad**

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

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicando a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





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

Para aquellos equipos dotados de válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control etc. que, por alguna razón, deban quedar ocultos, se preverá un sistema de acceso fácil por medio de puertas, mamparas, paneles u otros elementos. La situación exacta de estos elementos de acceso será suministrada durante la fase de montaje y quedará reflejada en los planos finales de la instalación.

### Señalización

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100.100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto al esquema de principio de la instalación.

### Identificación de equipos.

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

### 3.4.- Recepción de unidades de obra.

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en proyecto.

**Garantías de calidad de equipos y materiales.**

Todos los equipos deberán disponer de marcado CE, así como de Certificado energético según el caso. La garantía de funcionamiento de todos los equipos será de dos años.

*3.5.- Normas de ejecución y selección de características para equipos y materiales.*

La instalación de los materiales se hará de acuerdo con las presentes especificaciones, con la normativa legal y con las recomendaciones del fabricante del equipo.

Cada elemento de la instalación, deberá estar ubicado en el lugar previsto en el proyecto. El instalador será el responsable de que el acceso y el espacio a su alrededor facilitado, sea suficiente para su mantenimiento y reparación.

*3.6.- Especificaciones generales.*

*3.7.- Especificaciones mecánicas.*

*3.8.- Especificaciones eléctricas.*

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**Ruidos y vibraciones**

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

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

El nivel de ruido originado por la instalación dentro de los locales acondicionados, no podrá exceder de los valores reseñados en el apartado 2.1.1.2 de la Memoria.

Para evitar las vibraciones se dispondrá de soportes tipo SB-AG-6 para las unidades interiores y SB-AM-6 para las unidades exteriores, según norma UNE 100-153-88.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Por efecto del sistema de climatización o ventilación no se permitirán corrientes de aire, constantes o eventuales, en ningún punto de la zona habitada de los locales superiores a 0'24 m/seg., en Verano y 0'20 m/seg., en Invierno.

Estas velocidades se medirán con anemómetros de suficiente precisión y sensibilidad, debidamente calibrados y contrastados.

La capacidad de los equipos y el tamaño de los materiales será la especificada en la relación de materiales del presente proyecto.

### 3.9.- *Materiales empleados en la instalación.*

#### 3.9.1.- TUBERIAS

##### 3.9.1.0.- Montaje

##### 3.9.1.1.- Materiales

##### 3.9.1.2.- Accesorios

##### 3.9.1.3.- Soportes

##### 3.9.1.4.- Pintura

#### 3.9.2.- CONDUCTOS

##### 3.9.2.1.- Conductos de fibra de vidrio

##### 3.9.2.2.- Conductos de Chapa.

#### 3.9.3.- AISLAMIENTO

##### 3.9.3.1.- Tuberías

#### 3.9.4.- REJILLAS Y DIFUSORES

#### 3.9.5.- CONTROL

### 3.10.- *Libro de Órdenes.*

Se hará Entrega si lo precisan con el Certificado de Dirección de obra.

### 3.11.- *Normas de ejecución de las instalaciones.*

Las Tuberías se instalarán paralelamente a los elementos estructurales del edificio y los más cerca posible de la estructura superior, salvo en los casos en que los planos indiquen una forma distinta.

Deberá evitarse que se produzcan bolsas de aire y obstrucciones, en los tramos horizontales, las tuberías se instalarán con pendiente hacia las columnas verticales, cuando no se pueda se instalarán horizontales, perfectamente niveladas, los cambios de sección se unirán por medio de reducciones excéntricas.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Los extremos de las tuberías en ejecución, se protegerán adecuadamente para impedir la entrada a su interior de cuerpos extraños.

La empresa instaladora se responsabiliza de los daños que por este hecho pueda sufrir la obra y las instalaciones.

Todas las válvulas, equipos, accesorios, etc., se situarán en puntos de fácil acceso, que permitan su mantenimiento y eventual recambio.

La tubería se instalará de forma que pueda contraerse y dilatarse libremente sin daños para ella misma ni para la estructura de sujeción. La absorción de las dilataciones y contracciones se pondrán hacer por medio de adecuados cambios de dirección o por dilatadores del valor adecuado.

La tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas por un emplazamiento en obra y se colocará en su sitio sin forzarla. Se cortará con herramientas adecuadas y el corte se encarará hasta presentar un corte limpio y sin rebabas.

Las uniones soldadas se cortarán en chaflán para dar solidez al cordón de soldadura.

Las uniones embridadas, dispondrán de una junta flexible de amianto y las bridas empleadas serán norma DIN o en su defecto ASA.

Cuando las tuberías vayan aisladas, se intercalará entre soportes o abrazaderas y tubería, un elemento separador, metálico o de madera, que no interrumpa la continuidad del aislamiento.

Se admitirá el empleo de un soporte único, para tuberías situadas al mismo nivel y que tengan un recorrido paralelo, siempre que se usen perfiles y varillas adecuadas al paso de todos los tubos.

Soportes, tabla:

Sujeción de Tuberías			
Diámetro Ext. Cobre (mm)	Distancia (m)	Diám. Nominal Acero (mm)	Distancia (m)
15 a 22 ligera	2	15 a 25	2
22 a < 54 media	3	32 a 50	3
54 a 67 media	4	65 a 80	4,5
-	-	100 a 175	5
-	-	200 a 350	6
-	-	400 a 450	7,5

En las tuberías aisladas antes de la colocación del aislamiento, deberá procederse a su pintado, según se ha indicado anteriormente.

El corte de conductos, se realizará con esmero, por medio de las herramientas especialmente indicadas para este material.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Las uniones longitudinales, se realizarán con machihembrado y grapas, para conductos hasta 950 mm. de lado mayor, y para conductos de lado mayor, igual o superior a 1.000 mm., con perfil en T de chapa galvanizada interior, pletina de chapa galvanizada exterior y tornillos de rosca chapa.

Como norma general y si no se indica lo contrario, las rejillas y difusores, deberán estar contruidos con perfiles de aluminio extruido y anodizado en su color natural. Las partes posteriores, pueden se también de aluminio o construirse en chapa de acero esmaltada.

Todos los difusores y rejillas, tanto de impulsión como de retorno, o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regular el caudal de aire, fácilmente accesible desde el exterior.

Cualquier modificación que por interferencia con otras instalaciones, exijan un desplazamiento o modificación de los elementos de distribución de aire, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, de acuerdo con el plano de replanteo presentado por el Instalador.

### 3.12.- Montaje IT2.

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación térmica.

Pruebas IT 2.2.

Equipos IT 2.2.1.

Se tomara nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasaran a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registraran los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto y los datos reales de funcionamiento.

Generalidades IT 2.2.2.1.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probados hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son validas las pruebas realizadas de acuerdo a al norma UNE 14336 para tuberías metálicas o a la UNE-ENV 12108 en tuberías flexibles.

Preparación y limpieza de redes de tuberías IT 2.2.2.2.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad IT 2.2.2.3.

Esta prueba se efectuara a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría la prueba de resistencia mecánica; se empleara el mismo fluido transportado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Prueba de resistencia mecánica IT 2.2.2.4.

Esta prueba se efectuara a continuación de la prueba preliminar, una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos. IT 2.2.3.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en las normas vigentes.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregara el correspondiente certificado de prueba.

Pruebas de libre dilatación IT 2.2.4.

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

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuara una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizaran pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Pruebas de resistencia estructural y estanquidad. IT 2.2.5.2.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad

El caudal de fuga admitido se ajustara a lo indicado en el proyecto, de acuerdo a la clase de estanquidad elegida.

Pruebas finales. IT 2.2.7.

Se consideran validas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales.

Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizaran en un día soleado y sin demanda.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





## AJUSTE Y EQUILIBRADO.

Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

Sistema de distribución y difusión de aire. IT 2.3.2.

La empresa instaladora realizara y documentara el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.

Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.

Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.

El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en proyecto.

En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.

En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptara, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

Control automático. IT 2.3.4.

A efectos del control automático:

Se ajustaran los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en proyecto y se comprobara el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto. Son validos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO-16484-3.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

#### EFICIENCIA ENERGETICA IT. 2.4

La empresa instaladora realizara y documentara las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen:

Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en mas de de 5 unidades del limite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.

Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.

Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.

Comprobación de las temperaturas y de los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.

Comprobación de que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en proyecto.

Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.

Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

#### **3.13.- Mantenimiento y uso IT3**

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

#### **MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS. IT 3.2.**

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

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.

La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.

La instalación térmica se utilizara de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.

La instalación térmica se utilizara de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO. IT 3.3.**

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de uso y Mantenimiento" que serán al menos las indicadas en la tabla siguiente:

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

Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire		
Numero	Operación	Frecuencia
1	Inspección exterior del equipo. Corrección de corrosiones, deterioros de pintura y manchas de aceite.	t
2	Inspección de rejillas de protección de ventiladores, batería y tomas de aire.	t
3	Verificación del estado de la soportación del equipo: soportes rígidos, antivibratarios, amortiguadores.	t
4	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados a la intemperie y sustitución, si procede.	2a
5	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados en el interior y sustitución, si procede.	t
6	Verificación del estado de las uniones elásticas de conexión a conductos. Comprobación de estanquidad y sustitución, si procede.	2a
7	Inspección del estado de paneles desmontables y de sus cierres y juntas. Corrección de anomalías.	t
8	Inspección de fugas de aire y corrección, si procede.	2a
9	Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles y reparación. Si procede	t
10	Inspección de los filtros de aire y sustitución, si procede.	m

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire

Numero	Operación	Frecuencia
11	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería interior.	2a
12	Inspección de baterías de apoyo. Verificación de estanquidad y corrección si procede.	2a
13	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería exterior. Peinado de las aleta y limpieza de baterías por ambas caras, si procede.	2a
14	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones.	2a
15	Inspección de condensadores por agua: limpieza de tubos o placas y cabezales, eliminación de incrustaciones y obstrucciones.	†
16	Comprobación de estanquidad de circuitos. Test de fugas del equipo.	2a
17	Verificación de inexistencia de fugas interiores de agua en condensadores.	2a
18	Verificación de inexistencia de fugas interiores de refrigerante al circuito de agua en condensadores.	2a
19	Inspección del circuito de agua del condensador: corrección de fugas y corrosiones en las conexiones.	2a
20	Verificación del estado y funcionamiento de válvulas presostáticas de control de condensación.	2a
21	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de seguridad. Verificación de estado de tapones fusibles.	2a
22	Verificación de estado y limpieza de bandejas de condensados y sus desagües.	2a
23	Corrección de fugas y eliminación de corrosiones en las bandeja de recogida de condensaciones. Tratamiento bactericida de la bandeja.	2a
24	Inspección y limpieza del sifón de la tubería de drenaje de la bandeja de recogida de condensados.	2a
25	Inspección de ventiladores axiales exteriores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de vibraciones.	2a
26	Inspección de ventiladores centrífugos exteriores o interiores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas.	2a
27	Inspección de transmisiones por poleas y correas de ventiladores: Verificación de alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si	2a

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire

Numero	Operación	Frecuencia
	procede.	
28	Limpieza de palas y alabes de los rodets de los ventiladores.	t
29	Inspección de cojinetes y rodamientos de los ventiladores: verificación de holguras y engrase si procede.	2a
30	Verificación de la estanquidad de las uniones y juntas de líneas frigoríficas en equipos de sistema partido.	m
31	Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio.	m
32	Verificación de inexistencia de humedad en el circuito frigorífico, mediante indicador del visor de líquido.	m
33	Inspección del filtro deshidratador de refrigerante y sustitución del filtro o de sus cartuchos, si procede.	2a
34	Inspección general externa de compresores, suspensión elástica, anclajes, etc.	2a
35	Inspección de nivel de aceite en visores de cárter de compresores.	m
36	Verificación de estado, funcionamiento y consumos de las resistencias de cárter.	2a
37	Comprobación del estado de aceite frigorífico. Test de acidez.	2a
38	Verificación del funcionamiento de los dispositivos de control, mando y fuerza.	2a
39	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y protección antihumedad.	2a
40	Inspección de contactos de contactores , interruptores y relés, y sustitución si procede	2a
41	Inspección de pilotos de señalización y sustitución de lámparas o LED fundidos.	2a
42	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores.	2a
43	Verificación de estado y actuación de interruptores de flujo, de aire o de agua, y ajuste, si procede.	2a
44	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y	m

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire		
Numero	Operación	Frecuencia
	enclavamientos de externos del equipo.	
45	Verificación de estado y actuación de presostatos de mando. Ajuste de puntos de consigna, si procede.	2a
46	Verificación de estado y actuación de presostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede.	m
47	Verificación de estado y actuación de termostatos de control. Ajuste de puntos de consigna si procede.	2a
48	Verificación de estado y actuación de termostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede.	m
49	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión termostáticas y ajuste, si procede.	2a
50	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención del circuito frigorífico.	2a
51	Verificación de estado y actuación de válvulas automáticas de inversión de ciclo en equipos reversibles.	2a
52	Verificación de estado y actuación de electroválvulas y válvulas de servicio del circuito frigorífico.	2a
53	Verificación de estado y estanquidad de válvulas de obús para cargas y servicio de circuitos.	m
54	Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros, si procede.	2a
55	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en la caja del programador y en los circuitos de control.	2a
56	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores.	2a
57	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra. Apriete de conexiones.	2a
58	Comprobación de apriete de conexiones en cajas de bornas de compresores y motores.	2a
59	Comprobación de estanquidad de las juntas de los terminales de compresores y apriete o sustitución, según proceda.	2a
60	Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida.	t

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire		
Numero	Operación	Frecuencia
61	Comprobación del funcionamiento del equipo en todos los ciclos o modos para los que está diseñado.	2a
62	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento.	2a
63	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento frigorífico y comparación con los datos de diseño.	2a

Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de caudal de refrigerante variable.		
Numero	Operación	Frecuencia
1	Inspección exterior del equipo. Corrección de corrosiones, deterioros de pintura y manchas de aceite.	†
2	Inspección de rejillas de protección de ventiladores, batería y tomas de aire.	†
3	Verificación del estado de la soportación del equipo: soportes rígidos, antivibratorios, amortiguadores.	†
4	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados a la intemperie y sustitución, si procede.	2a
5	Verificación del estado de las juntas de estanquidad en los equipos instalados en el interior y sustitución, si procede.	†
6	Verificación del estado de las uniones elásticas de conexión a conductos. Comprobación de estanquidad y sustitución, si procede.	2a
7	Inspección del estado de paneles desmontables y de sus cierres y juntas. Corrección de anomalías.	†
8	Inspección de fugas de aire y corrección, si procede.	2a
9	Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles y reparación. Si procede	†
10	Inspección de los filtros de aire y sustitución, si procede.	m

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire

Numero	Operación	Frecuencia
11	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería interior.	2a
12	Inspección de baterías de apoyo. Verificación de estanquidad y corrección si procede.	2a
13	Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería exterior. Peinado de la aleta y limpieza de baterías por ambas caras, si procede.	2a
14	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones.	2a
15	Inspección de condensadores por agua: limpieza de tubos o placas y cabezales, eliminación de incrustaciones y obstrucciones.	t
16	Comprobación de estanquidad de circuitos. Test de fugas del equipo.	2a
17	Verificación de inexistencia de fugas interiores de agua en condensadores.	2a
18	Verificación de inexistencia de fugas interiores de refrigerante al circuito de agua en condensadores.	2a
19	Inspección del circuito de agua del condensador: corrección de fugas y corrosiones en las conexiones.	2a
20	Verificación del estado y funcionamiento de válvulas presostáticas de control de condensación.	2a
21	Verificación de estado y funcionamiento de válvulas de seguridad. Verificación de estado de tapones fusibles.	2a
22	Verificación de estado y limpieza de bandejas de condensados y sus desagües.	2a
23	Corrección de fugas y eliminación de corrosiones en las bandeja de recogida de condensaciones. Tratamiento bactericida de la bandeja.	2a
24	Inspección y limpieza del sifón de la tubería de drenaje de la bandeja de recogida de condensados.	2a
25	Inspección de ventiladores axiales exteriores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de vibraciones.	2a
26	Inspección de ventiladores centrífugos exteriores o interiores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas.	2a
27	Inspección de transmisiones por poleas y correas de ventiladores: Verificación de alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si procede.	2a

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colgado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire

Numero	Operación	Frecuencia
28	Limpieza de palas y alabes de los rodets de los ventiladores.	†
29	Inspección de cojinetes y rodamientos de los ventiladores: verificación de holguras y engrase si procede.	2a
30	Verificación de la estanquidad de las uniones y juntas de líneas frigoríficas en equipos de sistema partido.	m
31	Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio.	m
32	Verificación de inexistencia de humedad en el circuito frigorífico, mediante indicador del visor de líquido.	m
33	Inspección del filtro deshidratador de refrigerante y sustitución del filtro o de sus cartuchos, si procede.	2a
34	Inspección general externa de compresores, suspensión elástica, anclajes, etc.	2a
35	Inspección de nivel de aceite en visores de carter de compresores.	m
36	Verificación de estado, funcionamiento y consumos de las resistencias de carter.	2a
37	Comprobación del estado de aceite frigorífico. Test de acidez.	2a
38	Verificación del funcionamiento de los dispositivos de control, mando y fuerza.	2a
39	Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y protección antihumedad.	2a
40	Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, y sustitución si procede	2a
41	Inspección de pilotos de señalización y sustitución de lámparas o LED fundidos.	2a
42	Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores.	2a
43	Verificación de estado y actuación de interruptores de flujo, de aire o de agua, y ajuste, si procede.	2a
44	Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos de externos del equipo.	m
45	Verificación de estado y actuación de presostatos de mando. Ajuste de puntos de consigna, si procede.	2a

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire

Numero	Operación	Frecuencia
46	Verificación de estado y actuación de presostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede.	m
47	Verificación de estado y actuación de termostatos de control. Ajuste de puntos de consigna si procede.	2a
48	Verificación de estado y actuación de termostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede.	m
49	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión termostáticas y ajuste, si procede.	2a
50	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención del circuito frigorífico.	2a
51	Verificación de estado y actuación de válvulas automáticas de inversión de ciclo en equipos reversibles.	2a
52	Verificación de estado y actuación de electroválvulas y válvulas de servicio del circuito frigorífico.	2a
53	Verificación de estado y estanquidad de válvulas de obús para cargas y servicio de circuitos.	m
54	Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros, si procede.	2a
55	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas en la caja del programador y en los circuitos de control.	2a
56	Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores.	2a
57	Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra. Apriete de conexiones.	2a
58	Comprobación de apriete de conexiones en cajas de bornas de compresores y motores.	2a
59	Comprobación de estanquidad de las juntas de los terminales de compresores y apriete o sustitución, según proceda.	2a
60	Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida.	t
61	Comprobación del funcionamiento del equipo en todos los ciclos o modos para los que esta diseñado.	2a
62	Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento.	2a

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es>: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es>: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

Mantenimiento Según IT.3.3. Equipos autónomos de acondicionamiento de aire		
Numero	Operación	Frecuencia
63	Inspección del estado del disipador de calor de las unidades inverter.	2a
64	Inspección de los conectores aéreos a las tarjetas electrónicas.	2a
65	verificacion del funcionamiento de los dispositivos de control de capacidad de los compresores.	2a
66	Inspección de anomalías acumuladas en la memoria del sistema de control centralizado.	2a
67	Verificación de estado, conexiones, puntos de consigna y funcionamiento del sistema de control centralizado.	2a
68	Verificación del funcionamiento de los temporizadores en arranque y parada de compresores.	2a
69	Verificación de estado y actuación de sensores e indicadores de filtros sucios.	2a
70	Verificación de estado y actuación de las válvulas de expansión electrónicas y ajuste, si procede.	2a
71	verificacion de estado y funcionamiento de mandos de control remoto por infrarrojos.	2a
72	Inspección de estado y funcionamiento de las tarjetas del circuito de control electrónico.	2a
73	Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento frigorífico y comparación con los datos de diseño.	2a

**PROGRAMA DE GESTION ENERGETICA. IT 3.4.**

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

La empresa mantenedora realizara un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia nominal instalada, midiendo y registrando los valores de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla siguiente:

No Procede.

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

La empresa mantenedora realizara un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia nominal instalada, midiendo y registrando los valores de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla siguiente:





Tabla 3.4.2 - Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

Medidas de Generadores de Frío	Periodicidad
	70 kW. < P ≤ 1000 kW.
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador.	3m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador.	3m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras de agua	3m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras de agua	3m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m
6. Temperatura y presión de condensación	3m
7. Potencia eléctrica absorbida.	3m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m
9. CEE o COP instantáneo	3m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m
11. Caudal de agua en el condensador	3m

Instalaciones de energía solar térmica. IT 3.4.3.

No Procede.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD. IT 3.5.

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

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

### INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA. IT 3.6.

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

Para instalaciones mayores de 70 kw estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de maquinas y locales técnicos y deben hacer referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación.

### INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO. IT 3.7.

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético, comprenderá los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.14.- Inspección IT4

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas.

#### INSPECCIONES PERIODICAS DE EFICIENCIA ENERGETICA. IT 4.2

Inspección de los generadores de calor. IT 4.2.1.

No Procede.

Inspección de los generadores de frío. IT 4.2.2.

Serán inspeccionadas periódicamente los generadores de frío de potencia térmica instalada mayor que 12 kW.

La inspección del generador de frío comprenderá:

Análisis y evaluaron del rendimiento;

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

Inspección de la instalación térmica completa. IT 4.2.3.

Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga mas de quince años de antigüedad, contados a partir de fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizara una inspeccion de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo las siguientes actuaciones;

Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 del RITE.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobacion del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente;

Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medioambiental y económica.

#### PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGETICA. IT 4.3

Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor. IT 4.3.1.

Los generadores de calor puestos en servicio en fecha posterior a la entrada en vigor del RITE y que posean una potencia térmica nominal igual o mayor que 20 kW, se inspeccionaran con la periodicidad que se indica en la tabla siguiente:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Potencia Termica Nominal (kW)	Tipo de combustible	Periodos de inspeccion
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los generadores de calor de las instalaciones existentes a la entrada en vigor del RITE, deben superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su potencia, tipo de combustible y antigüedad.

Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío. IT 4.3.2.

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa. IT 4.3.3.

1. La inspeccion de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3, se hará coincidir con la primera inspeccion del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.

2. La inspeccion de la instalación térmica completa se realizara cada quince años.

**3.15.- Libro de mantenimiento.**

Se hará Entrega si lo precisan con el Certificado de Dirección de obra.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

#### Seguridad durante el montaje. (PLAN DE SEGURIDAD)

#### 3.16.1.-PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACION, REFRIGERACION Y ACS.

##### 3.16.1.1 OBJETO

3.16.1.1.1. OBJETO DEL PLAN

##### 3.16.1.2. MEMORIA INFORMATIVA

3.16.1.2.1 ANTECEDENTES

3.16.1.2.2 EMPLAZAMIENTO

3.16.1.2.3 PLAZO

3.16.1.2.4 PERSONAL

##### 3.16.1.3. CENTRO ASISTENCIAL

##### 3.16.1.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PLAN

3.16.1.4.1 TRABAJOS

3.16.1.4.2 CONDUCTEROS

3.16.1.4.2.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

3.16.1.4.2.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

3.16.1.4.2.3 PROTECCIONES PERSONALES

3.16.1.4.2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

##### 3.16.1.4.3 TUBEROS

3.16.1.4.3.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

3.16.1.4.3.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

3.16.1.4.3.3 PROTECCIONES PERSONALES

3.16.1.4.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

##### 3.16.1.4.4 SOLDADORES.

3.16.1.4.4.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

3.16.1.4.4.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

3.16.1.4.4.3 PROTECCIONES PERSONALES

##### 3.16.1.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.16.1.4.5 SOPLETISTAS

3.16.1.4.5.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

3.16.1.4.5.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

3.16.1.4.5.3 PROTECCIONES PERSONALES

3.16.1.4.5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.16.1.4.6 MEDIOS AUXILIARES

3.16.1.4.6.1 DESCRIPCION

3.16.1.4.6.2 PELIGROS MÁS FRECUENTES

3.16.1.4.6.3 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

3.16.1.4.6.4 PROTECCIONES PERSONALES

3.16.1.4.6.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

##### 3.16.1.4.7 HERRAMIENTAS

3.16.1.4.7.1 SOLDADURA ELÉCTRICA

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





3.16.1.4.7.2 SOLDADURA AUTOGENA Y OXICORTE

3.16.1.4.7.3 TALADRO PORTATIL

3.16.1.5. PLIEGO DE CONDICIONES

3.16.1.5.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

3.16.1.1.5.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

3.16.1.5.2.1 PROTECCIONES PERSONALES

3.16.1.5.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.16.1.5.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

3.16.1.5.4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD Y TODO RIESGO

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>	
Nº V.:	380.738/2017
05/10/2017 08:11:54	
C.V.S.:	BBAEBHCD37
Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, . Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA. Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE	





### 3.16.1.1. OBJETO

#### 3.16.1.1 OBJETO DEL PLAN

La finalidad del proyecto es la definición de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que comporta la realización de las obras y los trabajos de implantación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, relacionada con las instalaciones de **Climatización**.

Servirá para dar unas normas básicas a la empresa Instaladora para el cumplimiento de sus obligaciones en el ámbito de la prevención de los riesgos profesionales, siempre bajo control de la Dirección facultativa y de acuerdo con el Real Decreto 162711.997 de 25 de Octubre que establece la obligatoriedad de la inclusión de un plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en los proyectos de las obras de construcción o de ingeniería civil.

Con el plan de Seguridad se intenta:

Garantizar la salud e integridad de los trabajadores.

Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión o falta de medios.

Delimitar y aclarar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad.

Definir los riesgos y aplicar las técnicas adecuadas para reducirlos.

El contratista de la obra queda obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto general de Seguridad y Salud. En este plan se incluyen las propuestas alternativas de prevención que la empresa adjudicatario proponga, con la correspondiente valoración económica, que no implicará variación en el importe total.

El plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan salir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la dirección facultativa.

#### 3.16.1.2. MEMORIA INFORMATIVA

##### 3.16.1.2.1 ANTECEDENTES

La Empresa Instaladora ha de ser una sociedad dedicada a las instalaciones de climatización.

##### 3.16.1.2.2 EMPLAZAMIENTO

Ver en memoria.

##### 3.16.1.2.3 PLAZO

Según Anexo 1.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.2.4 PERSONAL

La empresa instaladora indicará para cada fase de la obra a realizar el personal necesario para su ejecución.

### 3.16.1.3. CENTRO ASISTENCIAL

El centro asistencial será reconocido oficialmente.

### 3.16.1.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PLAN

#### 3.16.1.4.1 TRABAJOS

Incluye este apartado todos los trabajos relativos a **Climatización y ACS**. Los distintos puestos de trabajo que vamos a considerar son los siguientes

- Conducteros
- Tuberos
- Soldadores

#### 3.16.1.4.2 CONDUCTEROS

##### 3.16.1.4.2.1 PELIGROS MAS FRECUENTES

- Caídas del personal.
- Caídas de objetos y materiales.
- Golpes y heridas en general.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Pérdidas de conocimiento por cansancio o sobreesfuerzo.
- Utilizar máquinas portátiles con doble aislamiento.
- Disponer adecuadamente las tomas de tierra.
- Comprobar el estado general de las herramientas manuales.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Comprobar diariamente el estado de los andamios y las protecciones de los pozos y agujeros.

##### 3.16.1.4.2.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas con puntera reforzada.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.4.2.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

Zonas de trabajo, limpias y ordenadas.

Medios auxiliares adecuados (escaleras).

Señalización de los lugares de peligro.

Plataformas y andamios con barandillas.

### TUBEROS

#### 3.16.1.4.3.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

Caídas del personal a distinto nivel

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de objetos y materiales.

Pisadas sobre objetos

Golpes o cortes con objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objeto

Sobreesfuerzos

Contactos térmicos

Contactos eléctricos

#### 3.16.1.4.3.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Técnicas de manejo de las herramientas preestablecidas

Colocación cómoda de las manos, con la mayor superficie de contacto con el objetivo.

Utilización de herramientas auxiliares (gancho, cuerda, etc.)

Previsión de puntos de descanso durante el recorrido.

En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios

Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.

Mantener la carga pegada al cuerpo

Mantener la espalda recta.

Separar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la carga y el transporte.

Flexionar las rodillas al levantar la carga

Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.4.3.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas con puntera reforzada.

### 3.16.1.4.3.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zonas de trabajo, limpias y ordenadas.
- Medios auxiliares adecuados (escaleras).
- Señalización de los lugares de peligro.
- Plataformas y andamios con barandillas.

### **3.16.1.4.4 SOLDADORES**

#### 3.16.1.4.4.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

Caídas del personal a distinto nivel

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos y materiales.
- Pisadas sobre objetos

Golpes o cortes con objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objeto
- Sobreesfuerzos

Contactos térmicos

Contactos eléctricos

#### 3.16.1.4.4.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Técnicas de manejo de las herramientas preestablecidas

Colocación cómoda de las manos, con la mayor superficie de contacto con el objetivo.

Utilización de herramientas auxiliares (gancho, cuerda, etc.)

Previsión de puntos de descanso durante el recorrido.

En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios

Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**

Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Mantener la carga pegada al cuerpo

Mantener la espalda recta.

Separar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la carga y el transporte.

Flexionar las rodillas al levantar la carga

Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.

3.16.1.4.4.3 PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Botas con puntera reforzada.

Guantes de soldador

Mandil de soldador

Yelmo de soldador

Gafas de soldador

Manoplas de soldador

Polainas

3.16.1.4.4.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

Zonas de trabajo, limpias y ordenadas.

Medios auxiliares adecuados (escaleras).

Señalización de los lugares de peligro.

Plataformas y andamios con barandillas,

En caso de trabajos en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para la que los humos desprendidos no le afecten.

Conectar la masa lo más cerca posible del punto de soldadura.

No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlas de manera adecuada.

Extremar las precauciones, en cuanto a los humos desprendidos, al soldar materiales pintados, cadmiados, etc.

Evitar contactos con elementos conductores que puedan estar bajo tensión, aunque se trate de la pinza. Los 80 V. de la pinza pueden llegar a electrocutar.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.4.5 SOPLETISTAS

#### 3.16.1.4.5.1 PELIGROS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos y materiales.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objeto
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos

#### 3.16.1.4.5.2 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

- Técnicas de manejo de las herramientas preestablecidas
- Colocación cómoda de las manos, con la mayor superficie de contacto con el objetivo.
- Utilización de herramientas auxiliares (gancho, cuerda, etc..)
- Previsión de puntos de descanso durante el recorrido.
- En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios
- Pies firmemente apoyados Y ligeramente separados.
  - Mantener la carga pegada al cuerpo
  - Mantener la espalda recta.
  - Separar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la Carga y el transporte.
  - Flexionar las rodillas al levantar la carga
  - Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.

#### 3.16.1.4.5.3 PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas con puntera reforzada.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.4.5.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Zonas de trabajo. limpias y ordenadas.
- Medios auxiliares adecuados (escaleras).
- Señalización de los lugares de peligro.
- Plataformas y andamios con barandillas.

No trabajar en proximidades de productos combustibles o inflamables (pinturas, papeles, madera, trapos, etc. ) por e.j posible incendio que se puede producir.

Los humos producidos por los recubrimientos (antioxidantes, barnices, pinturas, etc.) al cortar o calentar, pueden ser tóxicos. Debe por lo tanto adoptar las precauciones adecuadas (ventiladores, mascarillas, etc.) sobre todo en lugares cerrados.

Dejar la llave permanentemente colocada en la botella de acetileno que está usando, para poder cerrada rápidamente en caso de emergencia.

Prever la caída de los trozos de material de corte, evitando que impacten sobre las personas, las mangueras o le causan lesiones propias.

No dejar nunca el soplete encendido colgado de las botellas, pues el riesgo de explosión es grande

Es frecuente aprovechar bidones vacíos para hacer recipientes. No cortarlos nunca con soplete.

No emplear nunca el oxígeno para fin distinto (avisar fuegos, ventilación, pintado a pistola, etc,) al de su utilización en el soplete. La explosión podría ser inmediata.

Comprobar periódicamente el estado del equipo, corrigiendo de inmediato cualquier fuga que aprecie. Para su detección nunca empleará la llama.

### 3.16.1.4.6 MEDIOS AUXILIARES

#### 3.16.1.4.6.1 DESCRIPCION

Los medios auxiliares más utilizados son los siguientes:

#### **Puentes**

Formatos para plataformas metálicas suspendidas mediante estructura metálica tubular con arriostamiento del mismo material.

#### **Andamios**

Vamos a describir las especificaciones a las cuales deberán adjuntarse, primeramente de una forma general, pasando a continuación a dar las particulares de cada tipo de andamio; estas normas se basan en lo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los riesgos más frecuentes que se presentan en la utilización de andamios son las siguientes

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Caídas de objetos  
Caídas de personas

Hundimiento e inestabilidad.

La plataforma debe de tener como mínimo 60 cm. Las bandejas estarán dispuestas en tal forma que no dejen huecos que puedan permitir que caiga material a través de ellos, trabados entre sí y encajados a la plataforma perimetral de apoyo.

No se dejarán en los andamios, al fin de la jornada, ni materiales ni herramientas.

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario y el acopio que sea obligado mantener, estará debidamente ordenado.

#### Andamios sobre ruedas

Durante el movimiento del andamio, permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas.

Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado y calzado, en su nuevo emplazamiento.

El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de sus estructuras.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad, y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor.

Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de otros dispositivos de reparto de peso.

Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo, en caso contrario se acuñarán por ambos lados.

La plataforma de trabajo estará bien sujeta a la estructura del andamio, mediante abrazaderas o sogas.

#### Andamios de caballete

Formando plataformas de 3 tablones rígidamente unidos, colocados sobre dos pies en forma de 'V' invertida sin arriostramiento.

#### Escaleras fijas

Formadas por escalonado provisional a construir en las rampas de las escaleras entre planta y piso. Se utilizarán escalones prefabricados recuperables en las escaleras de mayor uso y escalonado de hormigón, construido en obra sobre la losa de la escalera, en las secundarias.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>	
Nº V.: 380.738/2017	C.V.S.: BBAEBHCD37
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .	
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,	
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE	





## Escaleras de mano

Serán de dos tipos, metálicas y de madera, para trabajos de altura pequeñas y de poco tiempo, o para llegar a algún lugar levantado encima del nivel de la planta.

### 3.16.1.4.6.2 PELIGROS MÁS FRECUENTES

- Caídas por roturas de plataformas, cables o escalones.
- Caídas de materiales.
- Caídas desde diferentes niveles.
- Golpes y contusiones.

### 3.16.1.4.6.3 NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

- Depositar los pesos suavemente.
- No acumular sobrecargas ni personas.
- Mantener los andamios limpios y libres de obstáculos.
- Mantener una distancia máxima de 3 m. entre pescantes y caballetes.
- Colocar baranda interior de 0,70 m y exterior de 0,90 m. en andamios y la separación en cerramientos no será mayor de 0,45 m.
- No apoyar plataformas en unidades de obra.
- Por las escaleras no se transportarán cargas de más de 25 kg. y las subidas y bajadas se harán siempre de cara,

### 3.16.1.4.6.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

### 3.16.1.4.6.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

- No pasar ni recoger material debajo de los andamios.
- Señalización de las zonas de influencia en las operaciones de montaje y desmontaje.

### 3.16.1.4.7 HERRAMIENTAS

#### 3.16.1.4.7.1 SOLDADURA ELÉCTRICA

La alimentación eléctrica al grupo se realizará Mediante conexión a través del cuadro general con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materiales combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica, por arco afecta no sólo a los ojos sino a cualquier parte de( cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador, deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.

Es preciso que se prevenga al soldador de la posible proyección de esquirlas a sus ojos cuando 'pica' la soldadura.

También debe prevenirse de las posibles quemaduras, tanto por la escoria incandescente como por piezas recién soldadas y que aparentemente parecen frías.

En el caso de realizar soldaduras dentro de un recipiente cerrado, es necesario efectuar la adecuada ventilación a fin de evitar el riesgo de asfixia.

Queda expresamente prohibido:

Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

Tender de forma desordenada el cableado por la obra.

No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la 'máquina de soldar'.

Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la 'máquina de soldar'.

No desconectar totalmente la 'máquina de soldar' cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).

El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante ) sin utilizar conectores estancos de intemperie.

La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

### 3.16.1.4.7.2. SOLDADURA AUTOGENA Y OXICORTE

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada.

Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en acopio como durante su utilización.

Los mecheros irán provistos de válvulas antirretorno de llama.

Deben vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga sobre personas y/o materiales.

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que aparte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

El soldador debe utilizar las gafas oscuras de protección y el resto de las prendas descritas para las soldaduras con arco (manoplas, mandil)

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

El trabajo sobre materiales cuyo recubrimiento o pintura pueda producir gases, debe realizarse siempre al aire libre y en caso de realizarse se recomienda el uso de mascarilla de filtro químico recomendado para tipo o tipos de componentes volátiles.

Queda prohibido:

Dejar directamente en el suelo los mecheros.

Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.

Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.

Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", a todas para evitar vuelcos y a la sombra.

Prendas de protección personal

Casco

Guantes de cuero

Mandil de cuero

Manguitos de cuero

Polainas de cuero

Mono de trabajo

Pantalla antirradiaciones luminosas.

Yelmo de Soldador,

El ayudante utilizará durante la soldadura, gafas de soldador.

### 3.1.6.1.4.7.3 TALADRO PORTATIL

En el caso de trabajos pequeños que pueden efectuarse convenientemente en bancos, el equipo eléctrico portátil para taladrar deberá sujetarse en soportes de banco.

El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse ya que si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de efectuar el trabajo que se pretende realizar si el operado comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado, emboquillado, antes en el punto donde ha de taladrar.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





La posición del taladro con respecto a la superficie de donde se ha de taladrar es sumamente frágil, y cualquier desviación en su eje con respecto al del taladro produce rotura.

La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta.

Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuídese de retirar la broca y colocada en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.

Estas máquinas serán utilizadas por personal especializado que posea autorización expresa de la jefatura de la obra.

Estas máquinas poseerán una instalación de toma de tierra a través de la manguera de alimentación que se vigilará expresamente que no sea anulada.

En caso de no poseer la máquina instalación de tierra interna provista por el fabricante, el electricista de obra procederá a su instalación tal como se ha explicado anteriormente.

La alimentación eléctrica se recomienda que se realice, no obstante, con tensión de seguridad, (24V).

### 3.16.1.5. PLIEGO DE CONDICIONES

#### DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones dadas en:

El Estatuto de los trabajadores

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM 9.3.71) (BOE 11.3.71)

Plan Nacional de Higiene y seguridad en el Trabajo (OM 9.3.71) (BOE 11.3.71)

Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71) (SOE 16.3.71)

Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM 20.5.52) (BOE 15.6.52) Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (OM 21.11.59) (BOE 27.1 1.59)

Ordenanza del Trabajo de la Construcción Vidrio y Cerámica (OM 28.8.70) (BOE 5-7-8.9.70)  
Homologación de los medios de protección personal de los Trabajadores (OM 17.5.74) (BOE29.5.74)

Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 842/2002, de 2 de Septiembre.

Reglamento de Líneas aéreas de Alta Tensión (OM 28.1 1.68)

Convenio colectivo Provincial de la Construcción

Obligatoriedad de la inclusión de un Plan de Seguridad e Higiene al Trabajo en los Proyectos de Edificación y de Obras Públicas (RD 55511986 de 21.2.86) (BOE 21.3.86)

Modificación artículos Real Decreto 55511.986 (RD 8411.990)

Real Decreto por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (RD 162711997) (BO.E: 25110/97).

Plan de Seguridad y Salud en el trabajo (RD 1627/97) (B.O.E. 25110197)

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





### 3.16.1.5.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las piezas de protección personal a elementos de protección colectiva tendrán fijada un periodo de vida útil, tirándose después.

Cuando por circunstancias de trabajo se produzca la rotura de una pieza o equipo protector, será substituida por una nueva.

Toda pieza o equipo que haya tenido un aprovechamiento límite, o sea para el máximo previsto (por ejemplo un accidente> se tirará y será substituida por una de nueva.

Aquellas piezas que al ser utilizadas han tomado más tolerancia que las admitidas por el fabricante, serán cambiadas inmediatamente.

La utilización de una pieza o equipo de protección no representará nunca un riesgo por sí misma.

#### 3.16.1.5.2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todos los elementos de protección personal cumplirán las normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17.5.74) (BOE 29.5.74), siempre que existan en el mercado. En el caso de no existir Norma de Homologación Oficial, serán de una calidad adecuada al servicio que deban cumplir.

En cada trabajo, y a la vista de los riesgos que presente, se indicará el tipo de protección integral que debe utilizarse.

Disponer de varias tallas y tipos de ropa de trabajo en función del tipo de trabajo y estación del año en que se realiza,

Se considerará la unidad de cada una de las siguientes prendas

Monos de trabajo.

Mandiles

Características geométricas

Según tallas

Para trabajos de soldadura, el mono montará por encima del calzado, ajustándose al mismo.

Características mecánicas:

Serán resistentes a los agentes agresivos del trabajo para que se usan

Características físicas

Monos de trabajo:

Serán de tejido ligero y flexible, adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad.

Ajustarán bien al cuerpo.

Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 380.738/2017  
05/10/2017 08:11:54  
C.V.S.: BBAEBHCD37  
Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos...

Mandiles

Serán de material antiinflamable

Carecerán de defectos de confección

Permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Se dispondrá de dos monos de trabajo.

Las prendas de hule se almacenarán en lugares bien ventilados, lejos de cualquier fuente de calor. No se guardarán enrolladas en cajones o espacios cerrados.

Periódicamente se comprobará el estado de costuras, ojales, cremalleras.

### 3.16.1.5.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

#### ANDAMIOS:

Serán metálicos tubulares y cubrirán todo el perímetro en los trabajos de estructura y en cubiertas inclinadas.

Cuando sean andamios sobre caballetes o borriquetas la superficie de trabajo tendrá una anchura mínima de 60 cm con la suficiente resistencia y estabilidad, sin discontinuidades ni agujeros.

Serán metálicas. En el caso de que no fuera posible, serán de madera y con los peldaños encastrados y no clavados. Estarán sujetas en su parte superior y pasarán 1 metro el punto de embarque y desembarque, estando inclinadas en relación 1/4 de su longitud.

Estarán dotadas de un acceso seguro y barandillas en todo su contorno, estarán debidamente arriostradas y cumplirán las normas mínimas de cualquier andamio.

### 3.16.1.5.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, el cual cumplirá en todos sus apartados con las especificaciones establecidas y disposiciones legales de aplicación.

### 3.16.1.5.4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD Y TODO RIESGO

Los técnicos responsables dispondrán de un seguro de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

El contratista dispondrá de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por:

- Daños nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas por las que ha de responder.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





- Daños a terceras personas de las que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo.
- Se entiende que esta responsabilidad civil deberá de ser ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- El contratista está obligado a la contratación de un seguro en la modalidad a todo riesgo a la construcción durante el término de ejecución de la obra, con ampliación a un período de garantía de un año, contado a partir de la fecha de recepción definitiva de la obra.

**CONCLUSION**

Con los datos indicados en esta Memoria Técnica y Planos que se adjuntan, creemos suficientemente especificada y descrita la instalación, así como que esta se ajusta a la Normativa Vigente, quedando no obstante dispuesto a aportar cuantos datos se estimen oportunos para una mejor comprensión de la misma.

Murcia, Septiembre de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial

Gregorio Martínez Cava

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 380.738/2017
05/10/2017 08:11:54
C.V.S.: BBAEBHCD37

Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



# 4. PRESUPUESTO.



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.01		UD	<b>Desmontaje y retirada de planta enfriadora</b>			
			Desmontaje de planta enfriadora bomba de calor existente marca Ramón Vizcaino, así como instalación hidráulica asociada, accesorios, piezas especiales, elementos de sujeción, etc., con medios manuales. Incluye desconexión de las redes hidráulicas y eléctricas de suministro, puesta fuera de servicio. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos que estime oportuno. Incluye bajada desde cubierta a camión de transporte mediante grúa de características y dimensiones adecuadas, y traslado a gestor autorizado de todos los residuos generados, incluida p.p. de medios auxiliares. Incluye también recuperación de gas refrigerante R434 que se almacenará en envase (incluido) y será entregado a la Propiedad, según normativa vigente. Incluye permisos y tasas correspondientes.			
OF1C	16,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	288,00	
OF2C	16,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	252,64	
OF1E	2,000	h	Oficial 1ª Electricista	18,00	36,00	
ENRE60	2,000	ud	Botella rellenable 50kg para recuperación de gas	132,00	264,00	
MAG20	4,000	h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	178,00	712,00	
TASA	1,000	ud	Tasas y permisos	400,00	400,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	1.952,60	39,05	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	1.991,70	59,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2.051,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS



CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.03		UD	<b>Enfriadora bomba calor aire-agua DAIKIN EWYQ380FXS ó equivalente</b> Unidad enfriadora de agua, tipo bomba de calor, condensada por aire, marca DAIKIN modelo EWYQ380F-XS ó equivalente aprobada por D.F., con las siguientes características técnicas:  Potencia frigorífica: 376 kW EER: 2,91 ESEER: 3,99 Potencia calorífica: 404 kW COP: 3,21 (Rendimientos certificados por Eurovent según la norma EN14511-3:2013)  Tipo de compresores: Scroll Nº compresores: 4 Nº circuitos independientes: 2 Gas: R-410  Nivel de potencia sonora: 98 dB(A)  Peso en funcionamiento: 3000 kg Dimensiones: 4125x2258 mm (planta) - 2.220 mm (altura)  Intercambiador de placas  Refrigerante: R410A  Opcionales incluidos:  - Tarjeta de comunicación Bacnet EKCBACIP - Válvula de alivio doble divisor OPT91  Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva mediante grúa de características y dimensiones adecuadas, permisos y tasas correspondientes, adaptación de la bancada para un mejor reparto de cargas mediante la colocación de estructura de apoyo y fabricanda con perfilera metálica laminada protegida mediante pintura anticorrosión, soportes antivibratorios de apoyo para la base, conexionado hidráulico, conexionado eléctrico, carga de refrigerante y cualquier accesorio, piezas especial y elemento que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha por Servicio Técnico Oficial. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1C	8,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	144,00	
OF2C	8,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	126,32	
OF1E	2,000	h	Oficial 1ª Electricista	18,00	36,00	
30RQ0402	1,000	ud	Bomba de calor aire-agua DAIKIN EWYQ380F-XS	60.038,25	60.038,25	
BMAD1	1,000	ud	Bancada metálica de apoyo	300,00	300,00	
AM0012	6,000	ud	Apoyos antivibratorios metálicos de muelle	66,30	397,80	
MAG20	4,000	h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	178,00	712,00	
TASA	1,000	ud	Tasas y permisos	400,00	400,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	62.154,40	1.243,09	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	63.397,50	1.901,93	

**TOTAL PARTIDA ..... 65.299,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



**CÓDIGO      CANTIDAD UD      RESUMEN      PRECIO      SUBTOTAL      IMPORTE**

1.04	<b>UD Bomba circuladora SEDICAL SIL 150/295-5,5-K ó equivalente.</b>	<p>Bomba centrífuga de rotor seco de diseño inline compacto con motor trifásico directamente acoplado, marca SEDICAL modelo SIL 150/295-5,5-K o equivalente aprobada por D.F. con las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal: 65m3/h                  Altura de impulsión: 10 m.c.a.</p> <p>Conexión: Embrida DN150                  Longitud: 800 mm                  Peso: 25 kg                  Potencia motor: 5,5 kW</p> <p>Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye soportes antivibratorios en apoyos, conexionado hidráulico, conexionado eléctrico y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>			
OF1C	4,000 h	Oficial 1ª Climatización	18,00	72,00	
OF2C	4,000 h	Oficial 2ª Climatización	15,79	63,16	
OF1E	0,500 h	Oficial 1ª Electricista	18,00	9,00	
SIL150295	1,000 ud	Bomba circuladora SEDICAL SIL 150/295-5,5-K	5.476,38	5.476,38	
AM0014	2,000 ud	Pastilla antivibración de caucho de 50x50x25 mm	2,85	5,70	
%MA	2,000 %	Medios y materiales auxiliares	5.626,20	112,52	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	5.738,80	172,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5.910,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.05	<b>UD Contador de energía térmica 4" SEDICAL ó equivalente.</b>	<p>Contador electrónico estático hidrodinámico para medición del consumo de energía térmica (calor y frío) marca SEDICAL modelo Superstatic 440 con cabeza de medición electrónica Supercal 531 ó equivalente aprobado por D.F., para integración con el sistema de gestión, con las siguientes características técnicas:</p> <p>Longitud: 360 mm (entre racores)                  Diámetro nominal: 100 mm                  Caudal: 100 m3/h</p> <p>Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado hidráulico, conexionado eléctrico y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>			
OF1C	2,000 h	Oficial 1ª Climatización	18,00	36,00	
OF2C	2,000 h	Oficial 2ª Climatización	15,79	31,58	
OF1E	0,500 h	Oficial 1ª Electricista	18,00	9,00	
SUPCAL100	1,000 ud	Contador de calorías SEDICAL Superstatic 440 de 4" (DN100)	2.169,13	2.169,13	
%MA	2,000 %	Medios y materiales auxiliares	2.245,70	44,91	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	2.290,60	68,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.359,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.06		UD	<b>Vaso de expansión 200 litros SEDICAL ó equivalente.</b> Vaso de expansión cerrado de membrana no recambiable según DIN4807, marca SEDICAL modelo N200/6, de 200 litros de capacidad ó equivalente aprobado por D.F., conexión roscada de diámetro 1", de dimensiones 634 mm de diámetro y 760 mm de altura, presión 6 bares, temperatura de trabajo 120°C, color rojo, homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.  Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye y conexionado hidráulico, puente de manómetro, soportes y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1C	2,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	36,00	
OF2C	2,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	31,58	
N2006	1,000	ud	Vaso de expansión cerrado SEDICAL N200/6	287,88	287,88	
MN011	1,000	ud	Manómetro de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	11,00	
MN001	1,000	ud	Conexión para vaso de expansión	45,00	45,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	411,50	8,23	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	419,70	12,59	

**TOTAL PARTIDA ..... 432,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.07		UD	<b>Conexión hidráulica para planta enfriadora</b> Conexión hidráulica para planta enfriadora nueva compuesta, según esquema de principio, por los siguientes elementos: - Tubería de acero negro DIN2440 de diámetro 4" - Aislamiento de coquilla de espuma elastomérica ARMAFLEX AF espesor según RITE para instalación exterior - Calorifugado de chapa de aluminio de 0,6 mm, incluso piezas especiales para valvulería y accesorios - 3 Válvulas de corte de mariposa de 100 mm de diámetro nominal - 1 Filtro colador tipo Y de 100 mm de diámetro nominal - 2 Manguitos elásticos antivibratorios de 100 mm de diámetro nominal - Separador de aire SEDICAL LA100 - Purgador de aire de boya de gran capacidad 3/4" - 2 Termómetros bimetalico graduado - 2 Manómetro con válvula DN15 - Elementos de soporte Conjunto completamente instalado, aislado con coquilla de espuma elastomérica y recubierto con calorifugado de chapa de aluminio, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1C	6,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	108,00	
OF2C	6,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	94,74	
AC4	8,000	ml	Tubería de acero DIN2440 s/soldadura 4"	18,46	147,68	
AC401	4,000	ud	Accesorios acero negro	15,00	60,00	
AC402	0,500	l	Minio electrolítico	11,30	5,65	
AC403	10,000	ud	Elementos de señalización	0,85	8,50	
SOP	6,000	ud	Soportes de tuberías	1,20	7,20	
AF54X114	10,000	ml	Aislamiento ARMAFLEX AF54x114	41,59	415,90	
AFTAPEMC	25,000	ml	Cinta autoadhesiva ARMAFLEX AF-TAPE-MC	1,14	28,50	
RALUM4	8,000	ud	Recubrimiento de chapa de aluminio de 4"	30,00	240,00	
VM100	3,000	ud	Válvula de mariposa embreadada 4"	36,42	109,26	
FY100	1,000	ud	Filtro colador tipo Y embreadado 4"	71,35	71,35	
MEA100	2,000	ud	Manguito elástico antivibratorio embreadado 4"	35,18	70,36	
LA100	1,000	ud	Separador de aire SEDICAL LA100 4"	525,00	525,00	
PA0121	1,000	ud	Purgador de aire de boya de gran capacidad 3/4"	159,44	159,44	
TERM	2,000	ud	Termómetro bimetalico esfera 100 mm con abrazadera	8,90	17,80	
MN011	2,000	ud	Manómetro de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	22,00	
MN012	2,000	ud	Lira de acero inoxidable 1/2"	9,75	19,50	
MN013	2,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	2,65	5,30	
PM	1,000	ud	Pequeño material	100,00	100,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	2.216,20	44,32	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	2.260,50	67,82	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2.328,32</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.08		UD	<b>Conexión hidráulica para bomba</b> Conexión hidráulica para bomba compuesta, según esquema de principio, por los siguientes elementos: - Tubería de acero negro DIN2440 de diámetro 4" - Aislamiento de coquilla de espuma elastomérica ARMAFLEX AF espesor según RITE para instalación exterior - Calorifugado de chapa de aluminio de 0,6 mm, incluso piezas especiales para valvulería y accesorios - 2 Válvulas de corte de mariposa de 100 mm de diámetro nominal - 1 Filtro colador tipo Y de 100 mm de diámetro nominal - 2 Manguitos elásticos antivibratorios de 100 mm de diámetro nominal - 1 Válvula de retención tipo clapeta oscilante de 100 mm de diámetro nominal - Puente manométrico con 1 manómetro, válvulas DN15 y tubería de conexión. - Elementos de soporte Conjunto completamente instalado, aislado con coquilla de espuma elastomérica y recubierto con calorifugado de chapa de aluminio, señalizado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1C	4,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	72,00	
OF2C	4,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	63,16	
AC4	5,000	ml	Tubería de acero DIN2440 s/soldadura 4"	18,46	92,30	
AC401	2,000	ud	Accesorios acero negro	15,00	30,00	
AC402	0,250	l	Minio electrolítico	11,30	2,83	
AC403	5,000	ud	Elementos de señalización	0,85	4,25	
SOP	3,000	ud	Soportes de tuberías	1,20	3,60	
AF54X114	8,000	ml	Aislamiento ARMAFLEX AF54x114	41,59	332,72	
AFTAPEMC	18,000	ml	Cinta autoadhesiva ARMAFLEX AF-TAPE-MC	1,14	20,52	
RALUM4	3,000	ud	Recubrimiento de chapa de aluminio de 4"	30,00	90,00	
VM100	2,000	ud	Válvula de mariposa embridada 4"	36,42	72,84	
FY100	1,000	ud	Filtro colador tipo Y embridado 4"	71,35	71,35	
MEA100	2,000	ud	Manguito elástico antivibratorio embridado 4"	35,18	70,36	
VR100	1,000	ud	Válvula de retención de clapeta embridada 4"	155,02	155,02	
MN011	1,000	ud	Manómetro de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	11,00	
MN014	1,000	ud	Puente manométrico (tubería de conexión)	30,00	30,00	
MN012	1,000	ud	Lira de acero inoxidable 1/2"	9,75	9,75	
MN013	2,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	2,65	5,30	
PM	1,000	ud	Pequeño material	100,00	100,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	1.237,00	24,74	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	1.261,70	37,85	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.299,59</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
1.09		UD	<b>Detector interruptor de flujo SEDICAL ó equivalente.</b> Interruptor de flujo conectado a enfriadora marca SEDICAL modelo S6065A1003 ó equivalente aprobado por D.F., apto para líquidos no agresivos, montado en tubería de 4", con lengüeta de acero inoxidable. Totalmente instalado, conexionado eléctrico, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1C	1,000	h	Oficial 1ª Climatización	18,00	18,00	
OF2C	1,000	h	Oficial 2ª Climatización	15,79	15,79	
INTFLUJO	1,000	ud	Interruptor de flujo SEDICAL S6065A1003	203,88	203,88	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	237,70	4,75	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	242,40	7,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>249,69</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

2.01

**UD Reforma en CGBT del edificio**

Reforma eléctrica realizada en el Cuadro General de Baja Tensión del edificio consistente en sustitución de fusibles de protección de la línea de alimentación al Cuadro Secundario de Aire Acondicionado con instalación de un Interruptor automático magnetotérmico Compact NSX630N Micrologic 2.3 630A 4P4R de la marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente aprobado por D.F.

Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Se realizará en horario a definir por la Dirección Facultativa y/o la Propiedad, a fin de no interrumpir el normal funcionamiento del edificio, pudiendo realizarse en horario nocturno o fines de semana. Incluye conexión eléctrico desmontaje de elementos existentes, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistema de soportación del nuevo interruptor, cableado interno y pequeño material, colocación de placa de metacrilato para protección del embarado. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos sustituidos que estimen oportunos. Incluye retirada y gestión de todos los residuos generados, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

OF1E	2,000	h	Oficial 1ª Electricista	18,00	36,00	
OF2E	2,000	h	Oficial 2ª Electricidad	15,79	31,58	
IM4X630	1,000	ud	Interruptor automático magnetotérmico NSX630	1.951,50	1.951,50	
SOP-IM	1,000	ud	Soporte para interruptor	30,00	30,00	
MA01CAB	1,000	PA	Cableado interno y pequeño material	100,00	100,00	
METPR	1,000	ud	Placa de protección de metacrilato	85,00	85,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	2.234,10	44,68	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	2.278,80	68,36	

**TOTAL PARTIDA ..... 2.347,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

2.02

**UD Cerradura en puerta de acceso a patinillo**

Cerradura en puerta de acceso a patinillo de instalaciones existente en planta 10 para impedir acceso al cableado que discurre por el interior del mismo. Totalmente instalada, incluyendo todos los medios y materiales necesarios para ello. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

OF1A	1,000	h	Oficial 1ª Cerrajería	18,00	18,00	
CERR012	1,000	ud	Cerradura	24,99	24,99	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	43,00	0,86	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	43,90	1,32	

**TOTAL PARTIDA ..... 45,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

2.03	UD	<b>Reforma en Cuadro Secundario de A/A</b> Reforma eléctrica realizada en el Cuadro Secundario de Aire Acondicionado ubicado en cubierta consistente en sustitución de fusibles de protección de las líneas de alimentación a las plantas enfriadoras y a las bombas circulatorias con instalación de los siguientes elementos marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente a aprobar por D.F.: - 1 Interruptores automáticos magnetotérmicos Compact NSX250 Micrologic 2.3 de 250A 4P4R, regulable a 200 A. - 1 Interruptor automático magnetotérmico Compact NSX400 de 400A 4P4R, regulable a 285 A. - 2 Relés diferenciales Vigirex RH99M - 2 Transformadores diferenciales toroidales cerrados MA120 de 120 mm de diámetro interior. - 2 Bobinas de tensión 220-240V 50/60Hz - 2 Interruptores automáticos magnetotérmicos 4P/20A ACTI9 - 2 Interruptores diferenciales 4P/25A/30mA ACTI9 - 2 Contactores 4P/20A iCT - 2 Relés regulables de 9,5 a 12 A  Conjunto totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado eléctrico, desmontaje de elementos existentes, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistemas de soportación de los nuevos componentes, cableado interno y pequeño material, colocación de placa de metacrilato para protección del embarrado. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos sustituidos que estimen oportunos. Incluyendo retirada y gestión de residuos generados, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1E	6,000 h	Oficial 1ª Electricista	18,00	108,00	
OF2E	6,000 h	Oficial 2ª Electricidad	15,79	94,74	
NSX250	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico NSX250	1.165,23	1.165,23	
NSX400	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico NSX400	1.704,79	1.704,79	
RH99M	2,000 ud	Relé diferencial VIGIREX RH99M	124,68	249,36	
MA120	2,000 ud	Transformador diferencial toroidal MA120	179,05	358,10	
BOB22	2,000 ud	Bobina de tensión 220-240V 50/60Hz	53,96	107,92	
4P20	2,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 4P/20A	44,18	88,36	
4P2530	2,000 ud	Interruptor diferencial 4P/25A/30mA	110,38	220,76	
CONT420	2,000 ud	Contacto iCT 4P/20A	63,02	126,04	
RX9-12	2,000 ud	Relé regulable 9,5 - 12 A	53,44	106,88	
MA01CAB	2,000 PA	Cableado interno y pequeño material	100,00	200,00	
METPR	1,000 ud	Placa de protección de metacrilato	85,00	85,00	
%MA	2,000 %	Medios y materiales auxiliares	4.615,20	92,30	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	4.707,50	141,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4.848,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

2.04	UD	<b>Contador de energía eléctrica</b> Contador de energía eléctrica digital, compatible con red trifásica, con display LCD kWh con 8 dígitos + 1 decimal, marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente aprobado por D.F., para contabilizar consumo de planta enfriadora. Totalmente instalado en subcuadro de aire acondicionado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado eléctrico, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistema de soportación, cableado interno y pequeño material, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1E	1,000 h	Oficial 1ª Electricista	18,00	18,00	
OF2E	1,000 h	Oficial 2ª Electricidad	15,79	15,79	
CNTELEC	1,000 ud	Contador digital de energía eléctrica	276,37	276,37	
MA01CAB	1,000 PA	Cableado interno y pequeño material	100,00	100,00	
%MA	2,000 %	Medios y materiales auxiliares	410,20	8,20	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	418,40	12,55	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>430,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.05		UD	<b>Línea de alimentación a enfriadora de 3x95+1x50+TT 50 mm2 Cu</b>			
			Línea eléctrica de alimentación a planta enfriadora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 3x95mm2+50mm2+TT50mm2, marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V ó equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa) de dimensiones 600x100mm color gris RAL7035. Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta el cuadro eléctrico de la planta enfriadora, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a cuadro de la planta enfriadora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1E	4,000	h	Oficial 1º Electricista	18,00	72,00	
OF2E	4,000	h	Oficial 2º Electricidad	15,79	63,16	
955050	20,000	ml	Cable RZ1-K(AS) 0,6/1kV 3x95+50+TT50mm2	31,50	630,00	
66100	8,000	ml	Bandeja perforada PVC-M1 UNEX 600x100mm	7,01	56,08	
66102	8,000	ml	Tapa PVC-M1 UNEX 600 mm	4,08	32,64	
SOPBAND	1,000	ud	Elementos de soporte	80,00	80,00	
PM	1,000	ud	Pequeño material	100,00	100,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	1.033,90	20,68	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	1.054,60	31,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.086,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

2.06		UD	<b>Línea de alimentación a enfriadora de 3x150+1x95+TT 95 mm2 Cu</b>			
			Línea eléctrica de alimentación a planta enfriadora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 3x150mm2+95mm2+TT95mm2, marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V o equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa) de dimensiones 600x100mm color gris RAL7035. Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta el cuadro eléctrico de la planta enfriadora, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a cuadro de la planta enfriadora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1E	4,000	h	Oficial 1º Electricista	18,00	72,00	
OF2E	4,000	h	Oficial 2º Electricidad	15,79	63,16	
900452	20,000	d	Cable RZ1-K(AS) 0,6/1kV 3x150+1x95+TT 95 mm2	37,38	747,60	
66100	8,000	ml	Bandeja perforada PVC-M1 UNEX 600x100mm	7,01	56,08	
66102	8,000	ml	Tapa PVC-M1 UNEX 600 mm	4,08	32,64	
SOPBAND	1,000	ud	Elementos de soporte	80,00	80,00	
PM	1,000	ud	Pequeño material	100,00	100,00	
%MA	2,000	%	Medios y materiales auxiliares	1.151,50	23,03	
%CI	3,000	%	Costes indirectos	1.174,50	35,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.209,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.07	UD	<b>Línea de alimentación a bomba</b> Línea eléctrica de alimentación a bomba circuladora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 4x6mm <sup>2</sup> +TT6mm <sup>2</sup> , marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V ó equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa), y/o bajo tubo de acero de diámetro nominal 20 mm Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta la alimentación de la bomba existente, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a nueva bomba circuladora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.			
OF1E	1,000 h	Oficial 1ª Electricista	18,00	18,00	
OF2E	1,000 h	Oficial 2ª Electricidad	15,79	15,79	
4X6CU	6,000 ml	Cable RZ1-K(AS) 0,6/1kV 4x6+TT6mm <sup>2</sup>	2,30	13,80	
TUBAC20	6,000 ml	Tubo de acero para canalización eléctrica DN20mm	2,96	17,76	
SOPBAND	0,200 ud	Elementos de soporte	80,00	16,00	
PM	0,200 ud	Pequeño material	100,00	20,00	
%MA	2,000 %	Medios y materiales auxiliares	101,40	2,03	
%CI	3,000 %	Costes indirectos	103,40	3,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>106,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**CAPÍTULO 3 VARIOS**

<p>3.01</p>	<p><b>UD Ayudas para las instalaciones</b></p> <p>Conjunto de ayudas de albañilería y obra civil asociadas a la reforma de la instalación de climatización objeto del proyecto, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apertura y tapado de rozas.</li> <li>- Apertura de huecos con materiales intumescentes en paramentos tanto verticales como horizontales.</li> <li>- Colocación de pasamuros.</li> <li>- Fijación de soportes.</li> <li>- Ejecución y colocación de bancadas y homacinas.</li> <li>- Colocación y recibido de cajas de tipo empotrado.</li> <li>- Descarga y elevación de materiales.</li> <li>- Tareas de limpieza y gestión de residuos en la obra.</li> <li>- Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</li> <li>- En general, todo aquello necesario (material y mano de obra) para la completa ejecución de la reforma, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA ..... 1.400,00</b></p>
-------------	---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS EUROS

<p>3.02</p>	<p><b>UD Documentación de obra</b></p> <p>Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de climatización según instrucciones de la Dirección Facultativa y aprobada por la misma, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de detalle y de montaje en soporte informático (AUTOCAD).</li> <li>- Planos finales de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias).</li> <li>- Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias).</li> <li>- Documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias).</li> </ul> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA ..... 350,00</b></p>
-------------	--

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

<p>3.03</p>	<p><b>UD Control de Calidad</b></p> <p>Control de Calidad y Pruebas según especificaciones del Protocolo de Control de Calidad de las instalaciones de climatización.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA ..... 600,00</b></p>
-------------	--

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS

<p>3.04</p>	<p><b>UD Seguridad y Salud</b></p> <p>Importe destinado a la Seguridad y Salud en la obra.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA ..... 450,00</b></p>
-------------	---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

<p>3.05</p>	<p><b>UD Gestión de Residuos</b></p> <p>Importe destinado a la Gestión de Residuos en la obra.</p> <p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL PARTIDA ..... 200,00</b></p>
-------------	---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





**CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

1.01

**UD Desmontaje y retirada de planta enfriadora**

Desmontaje de planta enfriadora bomba de calor existente marca Ramón Vizcaíno, así como instalación hidráulica asociada, accesorios, piezas especiales, elementos de sujeción, etc., con medios manuales. Incluye desconexión de las redes hidráulicas y eléctricas de suministro, puesta fuera de servicio. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos que estime oportuno. Incluye bajada desde cubierta a camión de transporte mediante grúa de características y dimensiones adecuadas, y traslado a gestor autorizado de todos los residuos generados, incluida p.p. de medios auxiliares. Incluye también recuperación de gas refrigerante R434 que se almacenará en envase (incluido) y será entregado a la Propiedad, según normativa vigente. Incluye permisos y tasas correspondientes.

1,00	2.051,44	2.051,44
------	----------	----------

1.03

**UD Enfriadora bomba calor aire-agua DAIKIN EWYQ380FXS ó equivalente**

Unidad enfriadora de agua, tipo bomba de calor, condensada por aire, marca DAIKIN modelo EWYQ380F-XS ó equivalente aprobada por D.F., con las siguientes características técnicas:

Potencia frigorífica: 376 kW  
 EER: 2,91  
 ESEER: 3,99  
 Potencia calorífica: 404 kW  
 COP: 3,21  
 (Rendimientos certificados por Eurovent según la norma EN14511-3:2013)

Tipo de compresores: Scroll  
 Nº compresores: 4  
 Nº circuitos independientes: 2  
 Gas: R-410

Nivel de potencia sonora: 98 dB(A)

Peso en funcionamiento: 3000 kg  
 Dimensiones: 4125x2258 mm (planta) - 2.220 mm (altura)

Intercambiador de placas

Refrigerante: R410A

Opcionales incluidos:

- Tarjeta de comunicación Bacnet EKCMBACIP
- Válvula de alivio doble divisor OPT91

Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva mediante grúa de características y dimensiones adecuadas, permisos y tasas correspondientes, adaptación de la bancada para un mejor reparto de cargas mediante la colocación de estructura de apoyo y fabricanda con perfilera metálica laminada protegida mediante pintura anticorrosión, soportes antivibratorios de apoyo para la base, conexionado hidráulico, conexionado eléctrico, carga de refrigerante y cualquier accesorio, piezas especial y elemento que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha por Servicio Técnico Oficial. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

1,00	65.299,39	65.299,39
------	-----------	-----------

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.04	<p><b>UD Bomba circuladora SEDICAL SIL 150/295-5,5-K ó equivalente.</b></p> <p>Bomba centrífuga de rotor seco de diseño inline compacto con motor trifásico directamente acoplado, marca SEDICAL modelo SIL 150/295-5,5-K o equivalente aprobada por D.F. con las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal: 65m<sup>3</sup>/h                      Altura de impulsión: 10 m.c.a.</p> <p>Conexión: Embridadada DN150                      Longitud: 800 mm                      Peso: 25 kg                      Potencia motor: 5,5 kW</p> <p>Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye soportes antivibratorios en apoyos, conexionado hidráulico, conexionado eléctrico y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						2,00	5.910,92	11.821,84
1.05	<p><b>UD Contador de energía térmica 4" SEDICAL ó equivalente.</b></p> <p>Contador electrónico estático hidrodinámico para medición del consumo de energía térmica (calor y frío) marca SEDICAL modelo Superstatic 440 con cabeza de medición electrónica Supercal 531 ó equivalente aprobado por D.F., para integración con el sistema de gestión, con las siguientes características técnicas:</p> <p>Longitud: 360 mm (entre racores)                      Diámetro nominal: 100 mm                      Caudal: 100 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado hidráulico, conexionado eléctrico y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	2.359,34	2.359,34
1.06	<p><b>UD Vaso de expansión 200 litros SEDICAL ó equivalente.</b></p> <p>Vaso de expansión cerrado de membrana no recambiable según DIN4807, marca SEDICAL modelo N200/6, de 200 litros de capacidad ó equivalente aprobado por D.F., conexión roscada de diámetro 1", de dimensiones 634 mm de diámetro y 760 mm de altura, presión 6 bares, temperatura de trabajo 120°C, color rojo, homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.</p> <p>Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado hidráulico, puente de manómetro, soportes y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	432,28	432,28

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicando a la derecha o pinchando aquí:  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.07	<p><b>UD Conexión hidráulica para planta enfriadora</b></p> <p>Conexión hidráulica para planta enfriadora nueva compuesta, según esquema de principio, por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de acero negro DIN2440 de diámetro 4"</li> <li>- Aislamiento de coquilla de espuma elastomérica ARMAFLEX AF espesor según RITE para instalación exterior</li> <li>- Calorifugado de chapa de aluminio de 0,6 mm, incluso piezas especiales para valvulería y accesorios</li> <li>- 3 Válvulas de corte de mariposa de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- 1 Filtro colador tipo Y de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- 2 Manguitos elásticos antivibratorios de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- Separador de aire SEDICAL LA100</li> <li>- Purgador de aire de boya de gran capacidad 3/4"</li> <li>- 2 Termómetros bimetalico graduado</li> <li>- 2 Manómetro con válvula DN15</li> <li>- Elementos de soporte</li> </ul> <p>Conjunto completamente instalado, aislado con coquilla de espuma elastomérica y recubierto con calorifugado de chapa de aluminio, señalado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	2.328,32	2.328,32
1.08	<p><b>UD Conexión hidráulica para bomba</b></p> <p>Conexión hidráulica para bomba compuesta, según esquema de principio, por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubería de acero negro DIN2440 de diámetro 4"</li> <li>- Aislamiento de coquilla de espuma elastomérica ARMAFLEX AF espesor según RITE para instalación exterior</li> <li>- Calorifugado de chapa de aluminio de 0,6 mm, incluso piezas especiales para valvulería y accesorios</li> <li>- 2 Válvulas de corte de mariposa de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- 1 Filtro colador tipo Y de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- 2 Manguitos elásticos antivibratorios de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- 1 Válvula de retención tipo clapeta oscilante de 100 mm de diámetro nominal</li> <li>- Puente manométrico con 1 manómetro, válvulas DN15 y tubería de conexión.</li> <li>- Elementos de soporte</li> </ul> <p>Conjunto completamente instalado, aislado con coquilla de espuma elastomérica y recubierto con calorifugado de chapa de aluminio, señalado, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						2,00	1.299,59	2.599,18
1.09	<p><b>UD Detector interruptor de flujo SEDICAL ó equivalente.</b></p> <p>Interruptor de flujo conectado a enfriadora marca SEDICAL modelo S6065A1003 ó equivalente aprobado por D.F., apto para líquidos no agresivos, montado en tubería de 4", con lengüeta de acero inoxidable.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado eléctrico, equilibrado, regulado y en funcionamiento, incluyendo todo accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						2,00	249,69	499,38
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....</b>									<b>87.391,17</b>

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

2.01

**UD Reforma en CGBT del edificio**

Reforma eléctrica realizada en el Cuadro General de Baja Tensión del edificio consistente en sustitución de fusibles de protección de la línea de alimentación al Cuadro Secundario de Aire Acondicionado con instalación de un Interruptor automático magnetotérmico Compact NSX630N Micrologic 2.3 630A 4P4R de la marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente aprobado por D.F.

Totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Se realizará en horario a definir por la Dirección Facultativa y/o la Propiedad, a fin de no interrumpir el normal funcionamiento del edificio, pudiendo realizarse en horario nocturno o fines de semana. Incluye conexionado eléctrico desmontaje de elementos existentes, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistema de soportación del nuevo interruptor, cableado interno y pequeño material, colocación de placa de metacrilato para protección del embarrado. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos sustituidos que estimen oportunos. Incluye retirada y gestión de todos los residuos generados, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

1,00 2.347,12 2.347,12

2.02

**UD Cerradura en puerta de acceso a patinillo**

Cerradura en puerta de acceso a patinillo de instalaciones existente en planta 10 para impedir acceso al cableado que discurre por el interior del mismo. Totalmente instalada, incluyendo todos los medios y materiales necesarios para ello. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

1,00 45,17 45,17

2.03

**UD Reforma en Cuadro Secundario de A/A**

Reforma eléctrica realizada en el Cuadro Secundario de Aire Acondicionado ubicado en cubierta consistente en sustitución de fusibles de protección de las líneas de alimentación a las plantas enfriadoras y a las bombas circuladoras con instalación de los siguientes elementos marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente a aprobar por D.F.:

- 1 Interruptores automáticos magnetotérmicos Compact NSX250 Micrologic 2.3 de 250A 4P4R, regulable a 200 A.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico Compact NSX400 de 400A 4P4R, regulable a 285 A.
- 2 Relés diferenciales Vigirex RH99M
- 2 Transformadores diferenciales toroidales cerrados MA120 de 120 mm de diámetro interior.
- 2 Bobinas de tensión 220-240V 50/60Hz
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmicos 4P/20A ACTI9
- 2 Interruptores diferenciales 4P/25A/30mA ACTI9
- 2 Contactores 4P/20A iCT
- 2 Relés regulables de 9,5 a 12 A

Conjunto totalmente instalado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado eléctrico, desmontaje de elementos existentes, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistemas de soportación de los nuevos componentes, cableado interno y pequeño material, colocación de placa de metacrilato para protección del embarrado. Antes de su retirada la Propiedad se quedará con los elementos sustituidos que estimen oportunos. Incluyendo retirada y gestión de residuos generados, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sean necesarios para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

1,00 4.848,71 4.848,71

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37  
 Colegiado/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.04	<p><b>UD Contador de energía eléctrica</b></p> <p>Contador de energía eléctrica digital, compatible con red trifásica, con display LCD kWh con 8 dígitos + 1 decimal, marca SCHNEIDER ELECTRIC ó equivalente aprobado por D.F., para contabilizar consumo de planta enfriadora.</p> <p>Totalmente instalado en subcuadro de aire acondicionado, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales. Incluye conexionado eléctrico, adaptación, o en su caso nueva instalación, de sistema de soportación, cableado interno y pequeño material, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	430,91	430,91
2.05	<p><b>UD Línea de alimentación a enfriadora de 3x95+1x50+TT 50 mm2 Cu</b></p> <p>Línea eléctrica de alimentación a planta enfriadora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 3x95mm2+50mm2+TT50mm2, marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V ó equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa) de dimensiones 600x100mm color gris RAL7035.</p> <p>Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta el cuadro eléctrico de la planta enfriadora, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a cuadro de la planta enfriadora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	1.086,20	1.086,20
2.06	<p><b>UD Línea de alimentación a enfriadora de 3x150+1x95+TT 95 mm2 Cu</b></p> <p>Línea eléctrica de alimentación a planta enfriadora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 3x150mm2+95mm2+TT95mm2, marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V ó equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa) de dimensiones 600x100mm color gris RAL7035.</p> <p>Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta el cuadro eléctrico de la planta enfriadora, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a cuadro de la planta enfriadora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.</p>						1,00	1.209,75	1.209,75

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

2.07

**UD Línea de alimentación a bomba**

Línea eléctrica de alimentación a bomba circuladora realizada con conductores de cobre RZ1-K(AS) 0,6/1kV de sección 4x6mm<sup>2</sup>+TT6mm<sup>2</sup>, marca General Cable modelo Exzhellent XXI 1000V ó equivalente aprobado por D.F., con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina especial flexible termoplástica ignífuga libre de halógenos. No propagador del incendio según UNE-EN 50266-2-4, libre de halógenos según UNE-EN 50267-2-1, baja corrosividad, baja emisión de humos opacos. Cable instalado sobre bandeja perforada de PVC-M1, cumpliendo la norma UNE-EN 61537, no propagadora de llama, con reacción al fuego clase M1 s/Une 23727, marca UNEX modelo 66100 (bandeja) y 66102 (tapa), y/o bajo tubo de acero de diámetro nominal 20 mm

Totalmente instalada, incluyendo suministro en obra y colocación en su ubicación definitiva por medios manuales, desconexión y retirada de la línea eléctrica existente desde el subcuadro de aire acondicionado hasta la alimentación de la bomba existente, retirada y gestión de todos los residuos generados, instalación de soportes para canalizaciones, conexión de nuevas líneas a subcuadro de aire acondicionado y a nueva bomba circuladora, y cualquier accesorio, piezas especiales o elementos que sea necesario para su instalación. Incluye también pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Unidad totalmente instalada y aprobada por la Dirección Facultativa.

2,00	106,48	212,96
------	--------	--------

<b>TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>10.180,82</b>
--	------------------

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, ;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE





CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**CAPÍTULO 3 VARIOS**

3.01

**UD Ayudas para las instalaciones**

Conjunto de ayudas de albañilería y obra civil asociadas a la reforma de la instalación de climatización objeto del proyecto, incluyendo:

- Apertura y tapado de rozas.
- Apertura de huecos con materiales intumescentes en paramentos tanto verticales como horizontales.
- Colocación de pasamuros.
- Fijación de soportes.
- Ejecución y colocación de bancadas y hornacinas.
- Colocación y recibido de cajas de tipo empotrado.
- Descarga y elevación de materiales.
- Tareas de limpieza y gestión de residuos en la obra.
- Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
- En general, todo aquello necesario (material y mano de obra) para la completa ejecución de la reforma, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa.

1,00 1.400,00 1.400,00

3.02

**UD Documentación de obra**

Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de climatización según instrucciones de la Dirección Facultativa y aprobada por la misma, incluyendo:

- Planos de detalle y de montaje en soporte informático (AUTOCAD).
- Planos finales de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias).
- Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias).
- Documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias).

1,00 350,00 350,00

3.03

**UD Control de Calidad**

Control de Calidad y Pruebas según especificaciones del Protocolo de Control de Calidad de las instalaciones de climatización.

1,00 600,00 600,00

3.04

**UD Seguridad y Salud**

Importe destinado a la Seguridad y Salud en la obra.

1,00 450,00 450,00

3.05

**UD Gestión de Residuos**

Importe destinado a la Gestión de Residuos en la obra.

1,00 200,00 200,00

**TOTAL CAPÍTULO 3 VARIOS..... 3.000,00**

**TOTAL..... 100.571,99**

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



# RESUMEN DE PRESUPUESTO



TITULO	RESUMEN	EUROS
	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	87.391,17
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	10.180,82
	VARIOS.....	3.000,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>100.571,99</b>
	13,00% Gastos generales.....	13.074,36
	6,00% Beneficio industrial.....	6.034,32
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>19.108,68</b>
	21,00% I.V.A.....	25.132,94
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>144.813,61</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>144.813,61</b>

Se aprueba el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Murcia, Septiembre de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial

Gregorio Martínez Cava

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO, .  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTINEZ CAVA, GREGORIO.  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE

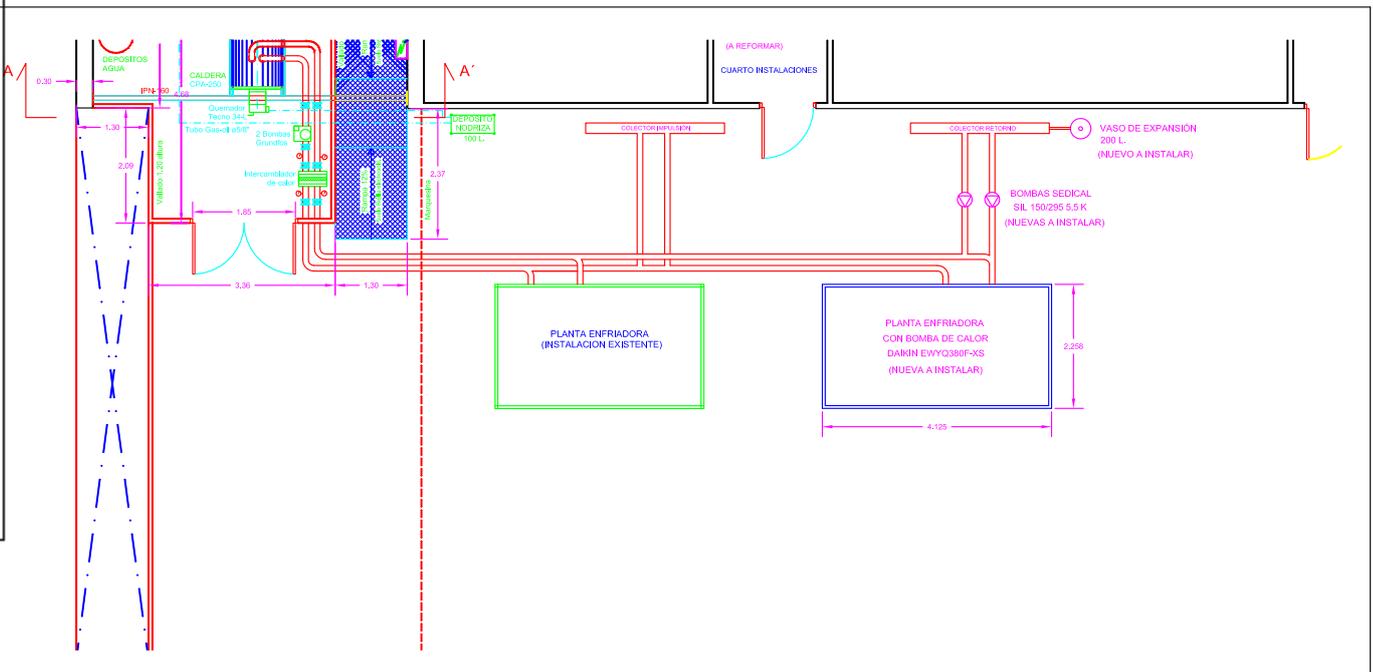
Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37



**PROYECTO:** SUSTITUCIÓN DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA Consejería de Educación, Juventud y Deportes  
**PROMOTOR :** Consejería de Educación, Juventud y Deportes.  
**SITUACIÓN:** Avda. de la Fama, 15 - Murcia.

**EXPEDIENTE:**  
**2150709**

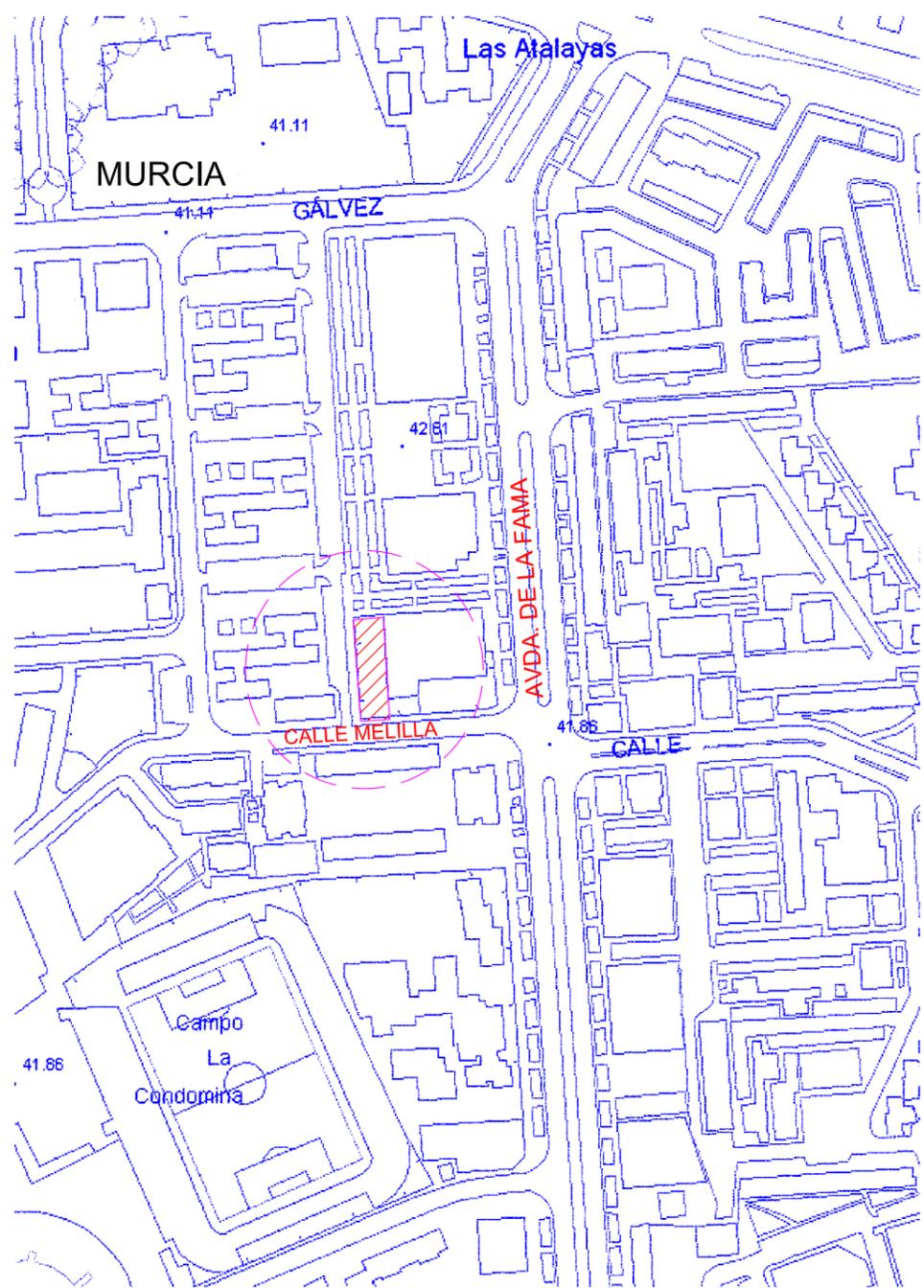
**AUTOR PROYECTO:** Gregorio Martínez Cava. Ingeniero Técnico Industrial. **FECHA:** Septiembre 2.017



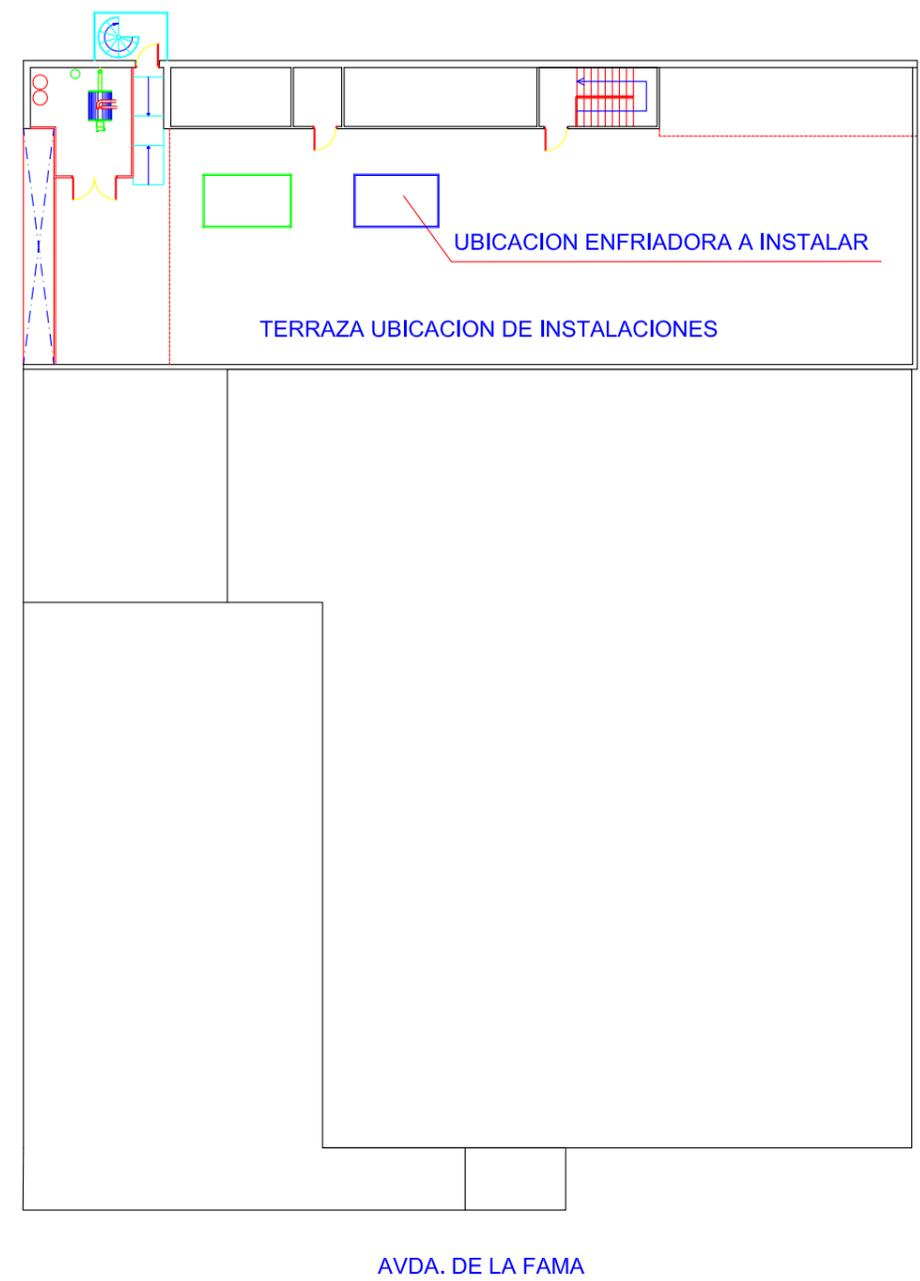


Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

ESTUDIO TÉCNICO INGENIERÍA  
 Colegiado/s: 4.469 MARTINEZ CAVA, GREGORIO  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



E=1:2500



E=1:300



**PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES.**  
 PROMOTOR Consejería de Educación, Juventud y Deportes

EXPEDIENTE:  
**2150709**

NUMERO:  
**1**

PLANO : **SITUACIÓN Y UBICACIÓN**

FECHA:  
**SEPT. 2017**

ESCALA:  
**1:2500  
 1:300**

El Ingeniero Técnico Industrial  
  
 Gregorio Martínez Cava

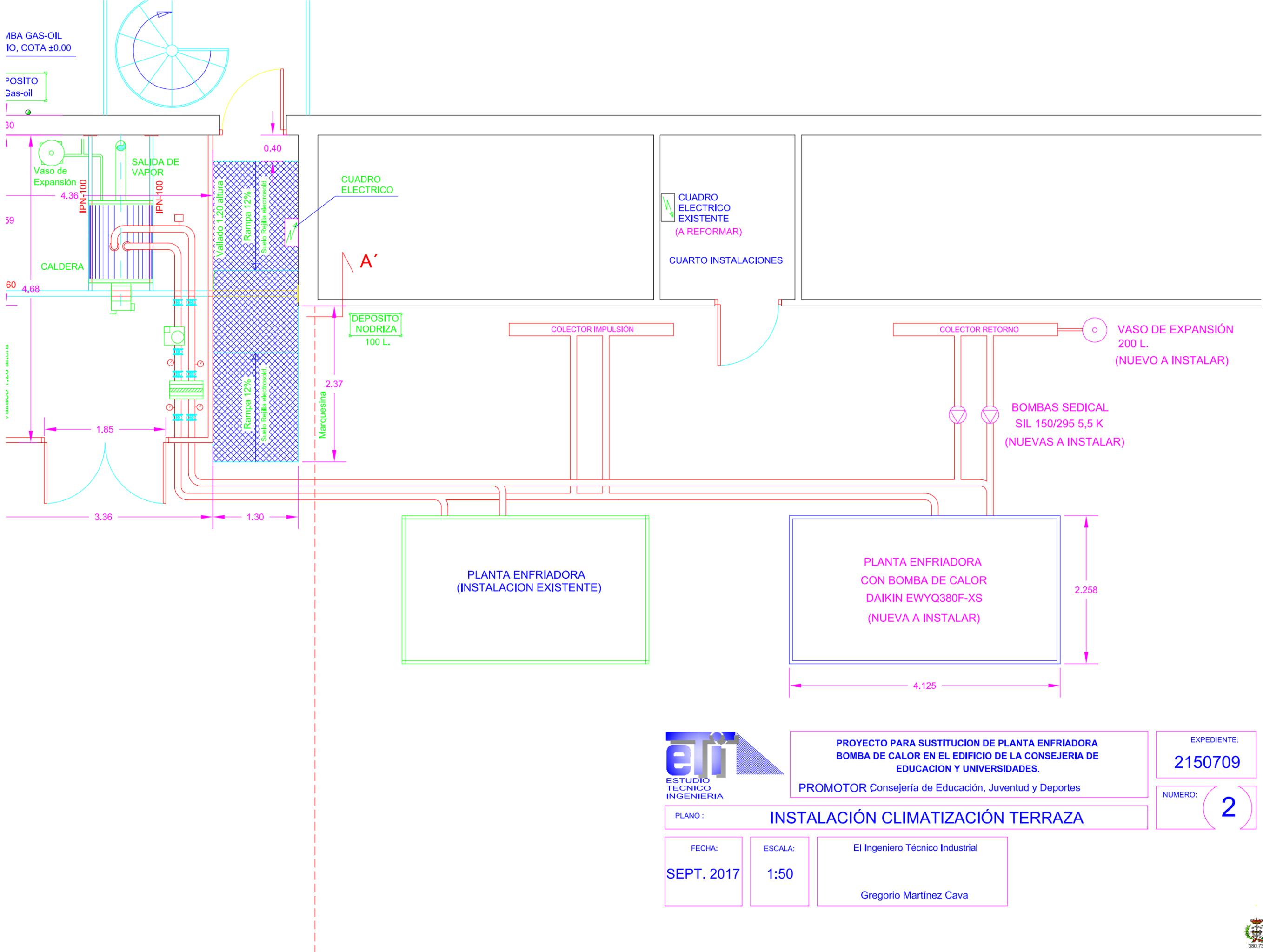


Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHCD37

Collegado/s: 4.469. MARTÍNEZ CAVA, GREGORIO.  
 Cliente/Promotor: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA,  
 Descripción: SUSTITUCIÓN DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVE



**PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES.**  
 PROMOTOR Consejería de Educación, Juventud y Deportes

EXPEDIENTE:  
**2150709**

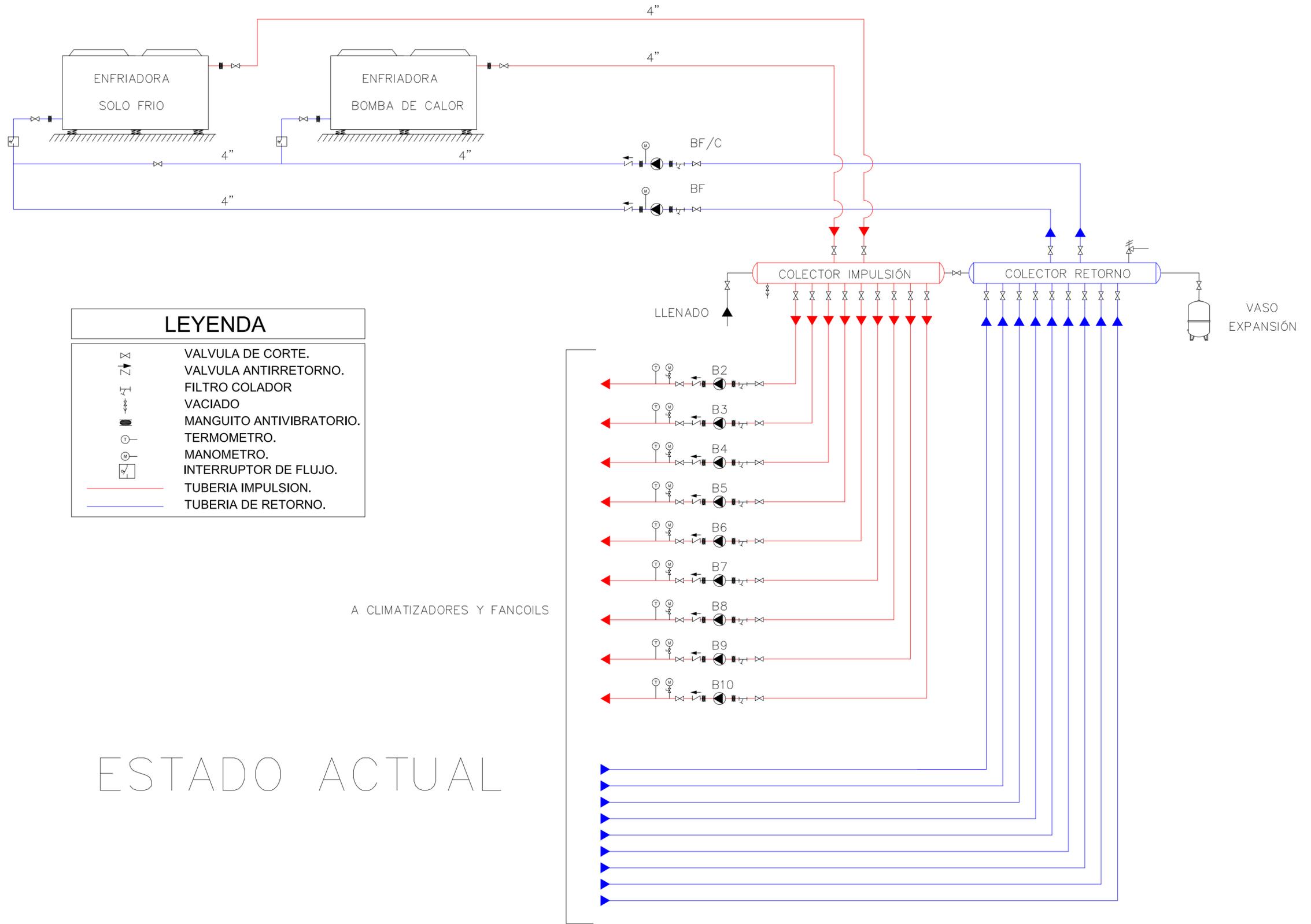
PLANO : **INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN TERRAZA**

NUMERO: **2**

FECHA:  
**SEPT. 2017**

ESCALA:  
**1:50**

El Ingeniero Técnico Industrial  
 Gregorio Martínez Cava



LEYENDA	
	VALVULA DE CORTE.
	VALVULA ANTIRRETORNO.
	FILTRO COLADOR
	VACIADO
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO.
	TERMOMETRO.
	MANOMETRO.
	INTERRUPTOR DE FLUJO.
	TUBERIA IMPULSION.
	TUBERIA DE RETORNO.

ESTADO ACTUAL

A CLIMATIZADORES Y FANCOILS



PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES.  
 PROMOTOR Consejería de Educación, Juventud y Deportes

EXPEDIENTE:  
2150709

NUMERO:  
3

PLANO: ESQUEMA HIDRÁULICO (ACTUAL)

FECHA:  
SEPT. 2017

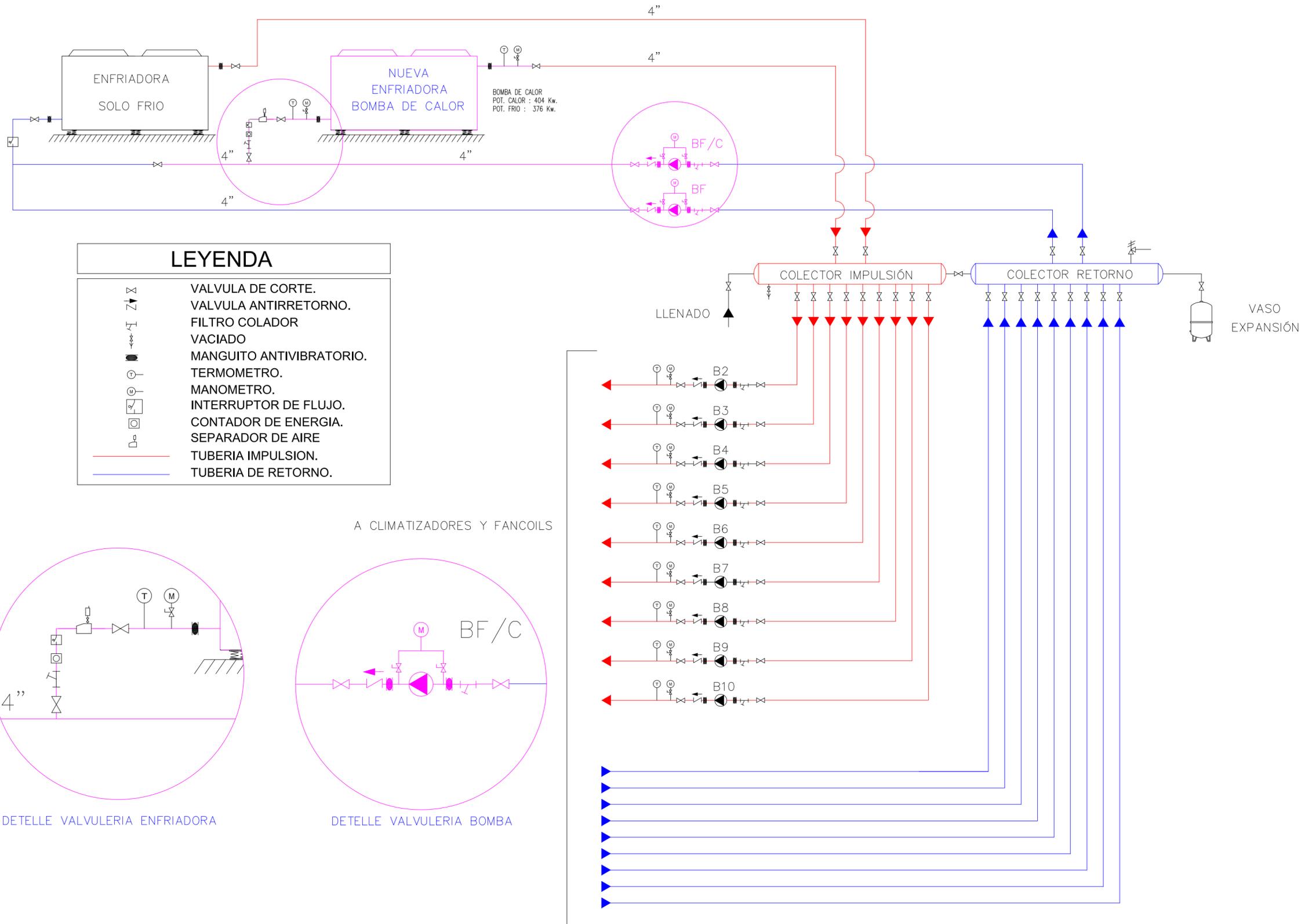
ESCALA:  
S/E

El Ingeniero Técnico Industrial  
Gregorio Martínez Cava



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 38073872017  
 05/10/2017 08:11:54  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE  
 C.V.S.: BBAEBHCD37





DETALLE VALVULERIA ENFRIADORA

DETALLE VALVULERIA BOMBA

A CLIMATIZADORES Y FANCOILS



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 38073872017  
 05/10/2017 08:11:54  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



PROYECTO PARA SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES.  
 PROMOTOR Consejería de Educación, Juventud y Deportes

EXPEDIENTE:  
2150709

NUMERO:  
4

PLANO: ESQUEMA HIDRÁULICO (REFORMADO)

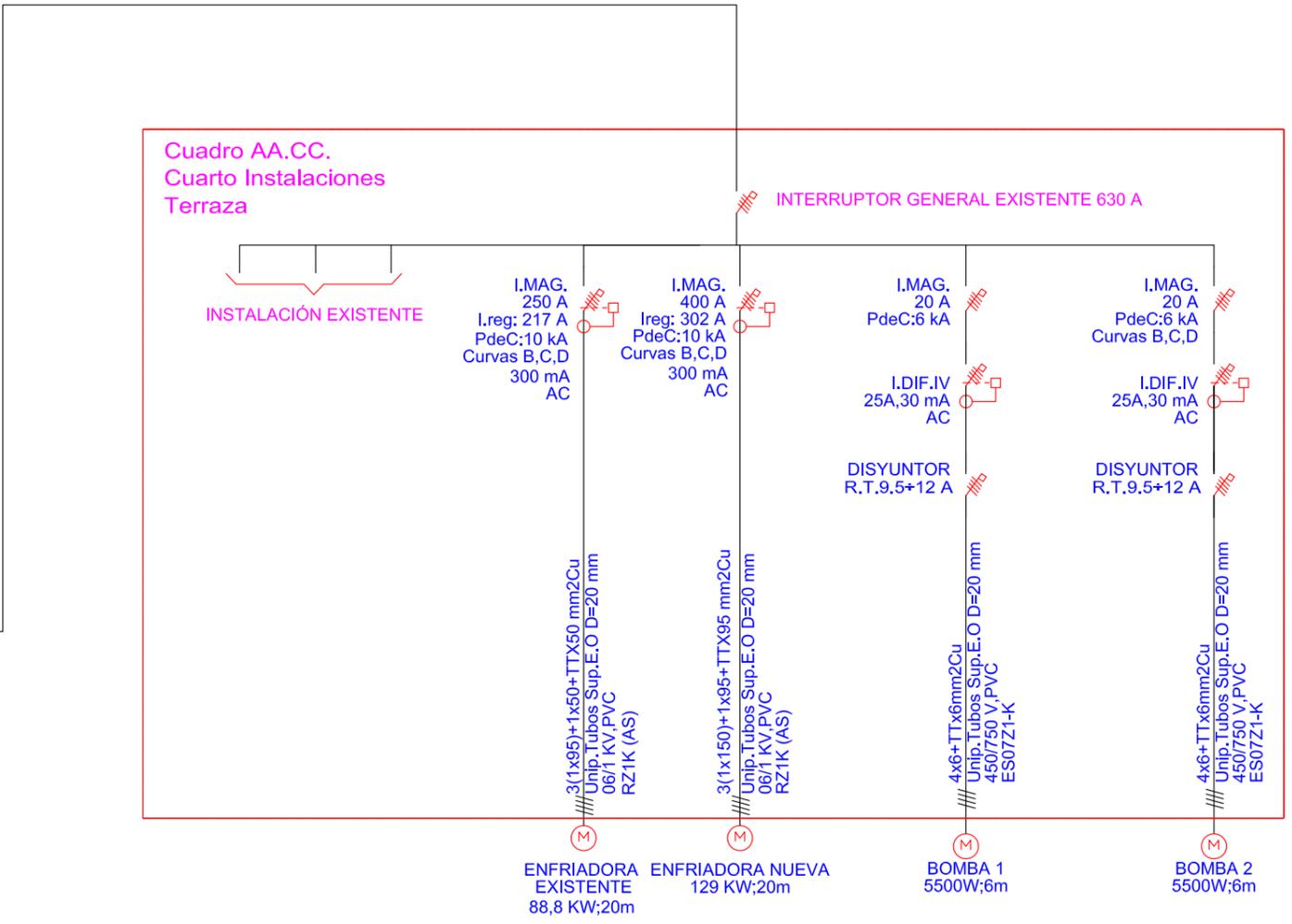
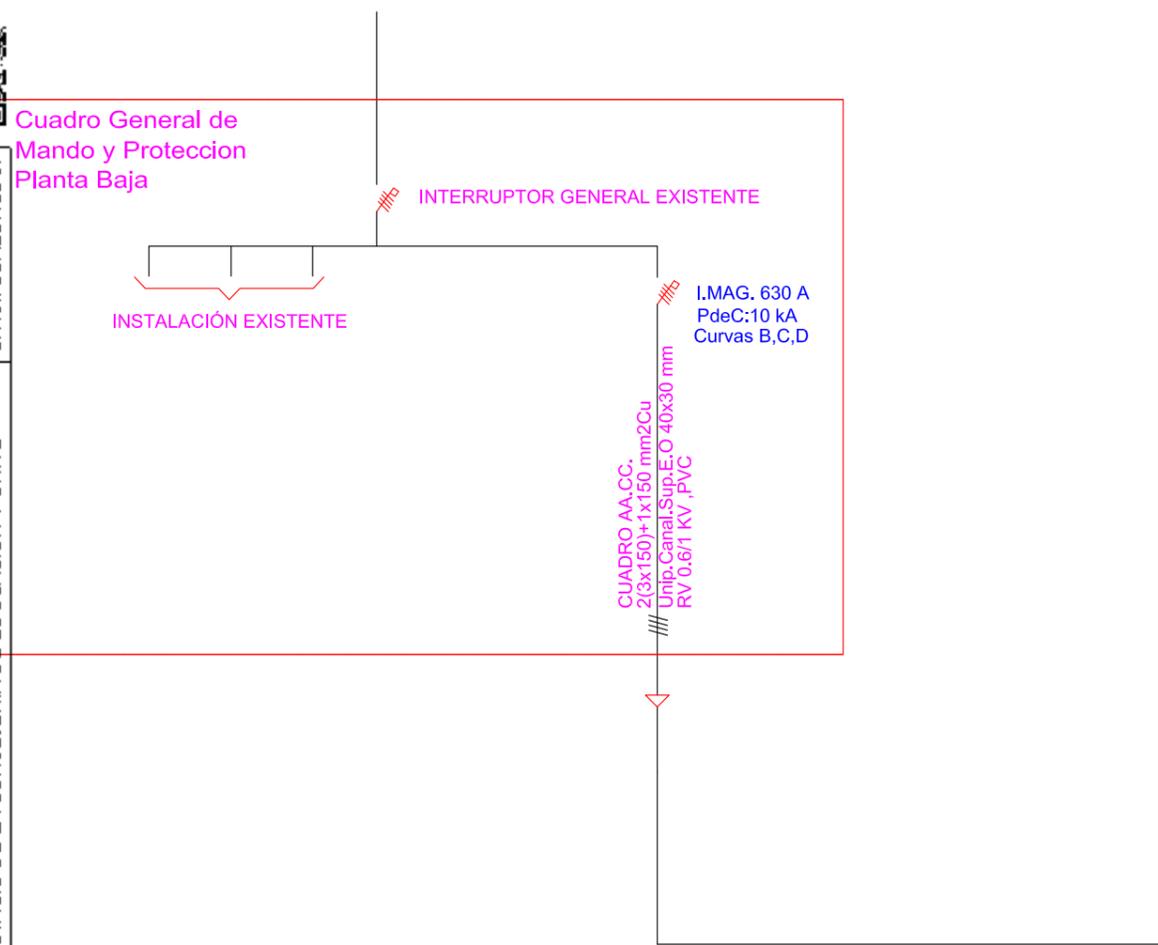
FECHA: SEPT. 2017  
 ESCALA: S/E  
 El Ingeniero Técnico Industrial  
 Gregorio Martínez Cava



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 380.738/2017  
 05/10/2017 08:11:54  
 C.V.S.: BBAEBHGD37

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469. MARTÍNEZ CAVA, GREGORIO.  
 Cliente/Promotor: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCIÓN DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVE



— INSTALACION EXISTENTE  
 — INSTALACIÓN A REALIZAR



**PROYECTO PARA SUSTITUCIÓN DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES.**  
 PROMOTOR Consejería de Educación, Juventud y Deportes

EXPEDIENTE:  
**2150709**

PLANO : **ESQUEMA UNIFILAR**

NUMERO: **5**

FECHA:  
**SEPT. 2017**

ESCALA:  
**S/E**

El Ingeniero Técnico Industrial  
 Gregorio Martínez Cava



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 4.469: MARTINEZ CAVA, GREGORIO;  
 Cliente/Promotor: CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA.  
 Descripción: SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVE



**Colegio Oficial/Asociación**  
**de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e**  
**Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia**

El presente documento ha sido firmado digitalmente al amparo de la ley 59/2003 de 19/2 de firma electrónica. Igualmente ha sido sellado mediante una marca en TODAS sus páginas.

**RESUMEN**

**AUTORIA.- Colegiado/s:**  
**4.469 - MARTINEZ CAVA, GREGORIO**

**Nº VISADO : 380.738 / 2017      Fecha/hora: 05/10/2017 08:11:55**

**SUSTITUCION DE PLANTA ENFRIADORA BOMBA DE CALOR EN EL EDIFICIO DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES**

Documento firmado por la secretaría técnica, comprobando la identidad y habilitación profesional del autor del documento y la corrección e integridad formal del mismo de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo descrito.

Si desea verificar este visado, puede hacerlo de una de las siguientes formas:  
 -Mediante un teléfono móvil con lector de código QR, leyendo el código aquí indicado.  
 -Por Internet, entrando por <http://coitirm.com>, apartado Verificación. CVS = BBAEBHCD37  
 -Si lo está viendo en un ordenador, puede pinchar en cualquier parte de la marca de agua.

