



## REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR EN TORREÓN FORTEA

### SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad. Colegiado nº 2453 COIAR  
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: José Iván Marzo Lario  
FUNCIONARIO  
MUNICIPAL

Mayo/2019

19-018 – CHI FORTEA EFIC IDL

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

**INDICE:**

- **MEMORIA**
- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **MEMORIA**

# **REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR EN TORREÓN FORTEA 19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

## **INDICE**

### **MEMORIA GENERAL**

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
7. NORMATIVA DE APLICACION
8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
10. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
11. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
12. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
13. PLIEGO DE CONDICIONES
14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
15. GESTIÓN DE RESIDUOS
16. PROGRAMA DE LA OBRA
17. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

### **MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN**

#### **PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

#### **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

#### **PLANOS**

# **REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR EN TORREÓN FORTEA**

## **19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL**

### **REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

## **MEMORIA GENERAL**

### **1. ANTECEDENTES Y OBJETO**

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la sustitución de la bomba de calor agua-agua de la instalación térmica que da servicio de refrigeración y calefacción al Torreón Fortea, situado en la localidad de Zaragoza.

El alcance del presente proyecto incluye el diseño de la instalación térmica compuesta por dos nuevas bombas de calor modulares agua-agua, que darán servicio de refrigeración y calefacción al edificio en sustitución de la actual bomba de calor. El motivo de la sustitución es la antigüedad del actual equipo, con el consiguiente deterioro de la instalación y la posibilidad de que en un breve período de tiempo la instalación no funcione correctamente, además de su baja eficiencia debido al sistema hidráulico que dispone, sin un circuito primario de funcionamiento, que provoca una reducción en el rendimiento de la instalación, mayor número de arranques de la enfriador y un mayor número de averías y actuaciones de mantenimiento que se pretenden reducir con el proyecto.

Actualmente, se dispone de un pozo de captación, mientras que el vertido se realiza directamente a la red de saneamiento. Será también objeto del proyecto la ejecución de un nuevo pozo de captación, para evitar posibles saturaciones y/o obturaciones en el actual pozo, con el consiguiente mal funcionamiento de la instalación. Se ejecutará también un pozo de vertido para evitar verter el agua a la red de saneamiento, devolviendo el agua al freático pero dejando la posibilidad de verter a la red de saneamiento mediante un juego de llaves.

El proyecto incluye, además de la ejecución de los nuevos pozos, la reforma total del circuito primario, compuesto por las nuevas bombas de calor y sus circuitos hidráulicos, así como la reforma del colector para poner una llave entre impulsiones y retorno.

Mediante esta reforma, se obtendrá una mejora de la eficiencia energética de la instalación, lo que se traduce en ahorros en los costes de explotación y se reducen de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

El objeto del presente Proyecto, es definir estas modificaciones, de la forma más económica posible y de acuerdo a las especiales características del edificio.

## **2. ENCARGO DEL PROYECTO**

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de "Certificación de Calidad" se la ha asignado el código 19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL.

## **3. CONDICIONES URBANÍSTICAS**

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

## **4. AUTOR DEL PROYECTO**

Es autor del presente Proyecto es Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial de la Asistencia Técnica Externa Dolmen Ingeniería S.L.P. y en colaboración José Iván Marzo Lario, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

## **5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El plazo de ejecución de la obra será de 10 meses desde la firma del acta de replanteo.

## **6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO**

La inversión realizada, se justifica económicamente, dado que se prevé un ahorro en el consumo energético del orden del 15 %, lo que igualmente supondrá una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> del orden del 15 %. Esto se traduce en un ahorro energético anual de 21.387 kWh y 7,635 Tn de emisiones de CO<sub>2</sub>. **Los cálculos se justifican correspondientemente en la memoria técnica del proyecto.**

## **7. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza. BOP 17/06/2000
- Reglamento de Instalaciones de PCI. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones. Aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

## **8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES**

- Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Acondicionamiento previo de la sala de máquinas para realizar la nueva instalación, incluyendo desmontaje y retirada de equipos y elementos existentes que no se emplearán en la instalación reformada.

- Sustitución de actual enfriadora agua-agua por dos nuevas enfriadoras.
- Reforma parcial de la instalación hidráulica, incluyendo tuberías aisladas, electroválvulas, depósitos de inercia, bombas, intercambiadores de calor, etc. Todos los elementos se pueden observar en el plano de esquema de principio de la instalación.
- Reforma del colector existente para instalación de llave de corte entre impulsión y retorno.
- Ejecución de nuevo pozo de captación y nuevo pozo de vertido del agua del freático.
- Instalación de un sistema de regulación integral de control de la instalación térmica.
- Instalación de sistemas de contaje de la energía térmica y eléctrica consumida para la determinación de la eficiencia energética de la instalación.
- Modificación de la instalación eléctrica para alimentación de nuevos receptores.

- En apartado posterior se definen en detalle los trabajos a realizar.

## **9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN**

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas zonas, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

### **Desmontaje, obras albañilería y varios**

- Desmontaje de la bomba de calor existente y del resto de elementos de la instalación que no se empleen en la nueva instalación y traslado de los elementos que se puedan utilizar posteriormente a dependencias municipales.
- Adecuación de las bancadas existentes.
- Desmontaje de las canalizaciones de agua para instalación posterior de los nuevos equipos.
- Desmontaje de las canalizaciones eléctricas de la sala de máquinas que se vayan a quedar en desuso, manteniendo las destinadas al alumbrado.
- Acondicionamiento de actual bancada sobre la que se apoya la actual bomba de calor y sobre la cual se instalarán las dos nuevas bombas de calor.

### **Sala de máquinas y pozos de captación y vertido.**

- Instalación de los nuevos equipos en la sala de máquinas y conexión de ellos con el colector existente desde el cual parten las tuberías a las unidades interiores. Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas:

- Trabajos previos
- Equipos térmicos

- Pozos (pendiente de estudio hidrogeológico)
- Instalación hidráulica
- Instalación eléctrica y control
- Protección contra incendios
- Seguridad y salud y gestión documental
- Gestión de residuos

### **Saneamiento tuberías calefacción existentes**

- Se procederá a la retirada de tuberías de distribución de calefacción corroídas ubicadas bajo el hueco de la escalera de acceso sustituyendo los tramos vistos por nuevas líneas con materiales y aislamiento adecuado.
- Con el fin de verificar el estado de las tuberías de distribución enterradas en planta baja, se levantarán diferentes tramos sustituyendo las tuberías existentes por otras nuevas por tendido aéreo sobre el rodapié.
- Se deberá reponer el suelo existente de mármol decorativo de máxima calidad por otro de características similares en el caso de no poder recuperar piezas.
- La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado y pruebas.
- Realización del certificado del instalador y planos as built.
- En planos y mediciones se indica la composición de los distintos equipos.

## **10. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.
- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.
- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

## **11. PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la entidad acreditada por los organismos públicos competentes, a la medición reglamentaria de valores especificados en el R. de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el R. Electrotécnico de B.T.

- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

#### CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de la ubicación de los equipos.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en la red o equipo que lo requiera y la colocación de juntas de dilatación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

#### CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

## **12. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

#### MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

La instalación térmica se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen en la Normativa.

#### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

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.

#### INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

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.

#### INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

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

### **13. PLIEGO DE CONDICIONES**

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

### **14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

Se dispone en Anexo del correspondiente Estudio de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

### **15. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Se deberá cumplir la normativa de referencia sobre la regulación y gestión de residuos de la construcción y demolición, así como sobre las operaciones de valoración y eliminación de residuos.

Se incluye en anejo de memoria técnica el correspondiente estudio de gestión de residuos de la construcción y la demolición, junto con su valoración económica.

## 16. PROGRAMA DE LA OBRA

|  |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| OBRA:  | REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA EN TORREÓN FORTEA |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| EMPLAZAMIENTO:                                 | CALLE TORRENUEVA 25 – 50003 ZARAGOZA             |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| PROMOTOR:                                      | AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA                         |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO:                   | 10 MESES   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| PLANIFICACIÓN DE LA OBRA                       | (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| <b>Semanas</b>                                 | <b>1</b>   | <b>2</b>           | <b>3</b>           | <b>4</b>           | <b>5</b>           | <b>6</b>           | <b>7</b>           | <b>8</b>           | <b>9</b>           | <b>10</b>          | <b>TOTAL</b>        |
| TRABAJOS PREVIOS                               | 4.623,65 €                                       | 513,74 €           |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | <b>5.137,39</b>     |
| EQUIPOS TÉRMICOS                               | 10.147,82 €                                      | 20.295,65 €        | 15.221,74 €        | 5.073,91 €         |                    |                    |                    |                    |                    |                    | <b>50.739,12</b>    |
| POZOS (PENDIENTE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO)       | 67.341,38 €                                      | 22.447,13 €        | 22.447,13 €        |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | <b>112.235,63</b>   |
| INSTALACIÓN HIDRÁULICA                         |  | 26.984,81 €        | 26.984,81 €        | 13.492,41 €        | 13.492,407         | 13.492,41 €        | 13.492,41 €        | 13.492,41 €        | 13.492,41 €        |                    | <b>134.924,07</b>   |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL                |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 37.725,03 €        | 22635,015          | 15.090,01 €        | <b>75.450,05</b>    |
| PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS                    |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 830,12 €           | 415,06 €           | 138,354            | <b>1.383,54</b>     |
| SANEAMIENTO TUBERÍAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 6.627,22 €         | 2840,238           |                    | <b>9.467,46</b>     |
| SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL         | 256,43 €   | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,43 €           | 256,428            | 256,43 €           | <b>2.564,28</b>     |
| GESTIÓN DE RESIDUOS                            |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 1.085,00 €         | <b>1.085,00 €</b>   |
|  | <b>82.369,28 €</b>                               | <b>70.497,76 €</b> | <b>64.910,10 €</b> | <b>18.822,75 €</b> | <b>13.748,84 €</b> | <b>13.748,84 €</b> | <b>13.748,84 €</b> | <b>58.931,21 €</b> | <b>39.639,15 €</b> | <b>16.569,79 €</b> | <b>392.986,54 €</b> |

## **17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

|  |                   |
|--|-------------------|
| Presupuesto de ejecución material .....    | 392.986,54        |
| 13% Gastos generales .....                 | 51.088,25         |
| 6% Beneficio Industrial .....              | <u>23.579,19</u>  |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA .....              | 467.653,98        |
| 21% IVA .....                              | <u>98.207,34</u>  |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....</b> | <b>565.861,32</b> |

I.C. de Zaragoza, Mayo de 2.019

SERVICIO CONSERVACIÓN  
ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO .....                                   | 1  |
| 2.  | NORMATIVA DE APLICACIÓN .....   | 2  |
| 3.  | AUTOR DEL PROYECTO .....  | 3  |
| 4.  | IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....                                       | 3  |
| 5.  | EMPLAZAMIENTO .....   | 3  |
| 6.  | DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL .. | 4  |
| 7.  | DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....                             | 5  |
| 8.  | EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.....                                | 17 |
| 9.  | EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....                              | 18 |
| 10. | EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.....  | 33 |
| 11. | CUMPLIMIENTO CTE DB-SI.....   | 39 |
| 12. | INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....                            | 40 |
| 13. | CONCLUSIONES.....   | 41 |

### ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEJO 2: FOTOGRAFÍAS

ANEJO 3: GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN

## I.- MEMORIA

### 1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la sustitución de la bomba de calor agua-agua de la instalación térmica que da servicio de refrigeración y calefacción al Torreón Fortea, situado en la localidad de Zaragoza. Aunque realmente se trata de una bomba de calor agua-agua, frecuentemente se le denominará enfriadora, por simplicidad y término común para referirse a este tipo de equipos.

El alcance del presente proyecto incluye el diseño de la instalación térmica compuesta por dos nuevas enfriadoras modulares agua-agua, que darán servicio de refrigeración y calefacción al edificio en sustitución de la actual enfriadora. El motivo de la sustitución es la antigüedad del actual equipo, con el consiguiente deterioro de la instalación y la posibilidad de que en un breve período de tiempo la instalación no funcione correctamente.

La actual enfriadora, al igual que las dos nuevas que se proyectan, dispone de dos circuitos de agua. Uno será el circuito de agua que alimentará a colector hidráulico, que nos sirve de separación entre el circuito primario y el secundario de la instalación de climatización del torreón. El otro circuito proviene de un circuito abierto de un pozo de captación de agua del freático.

Actualmente, se dispone de un pozo de captación, mientras que el vertido se realiza directamente a la red de saneamiento. Será también objeto del proyecto la ejecución de un nuevo pozo de captación, para evitar posibles saturaciones y/u obturaciones en el actual pozo con el consiguiente mal funcionamiento de la instalación. Además, el diseño hidráulico de la instalación, sin un circuito primario de funcionamiento, provoca una reducción en el rendimiento de la instalación, mayor número de arranques de la enfriador y un mayor número de averías y actuaciones de mantenimiento que se pretenden reducir con el proyecto.

Se instalará un pozo de vertido para evitar verter el agua a la red de saneamiento, devolviendo el agua al freático pero dejando la posibilidad de verter a la red de saneamiento mediante un juego de llaves.

Es objeto de este proyecto, además de la ejecución de los nuevos pozos, la reforma total del circuito primario, compuesto por las nuevas enfriadoras y sus circuitos hidráulicos, así como su conexión con los circuitos hidráulicos secundarios existentes.

Mediante esta reforma, se obtendrá una mejora de la eficiencia energética de la instalación, lo que se traduce en ahorros en los costes de explotación y de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias, según R.D. 1027/2.007 de 20 de julio.
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según R.D. 842/2002 de 2 de agosto.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ordenanza municipal protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 486/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo y Real decreto 485/1997, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real decreto 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación de la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.

- 
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

### **3. AUTOR DEL PROYECTO**

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: Paseo Sagasta 17, 3º Derecha Puerta A. 50008 Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIAR).

### **4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR**

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza.

#### Datos del representante:

- Nombre: José Iván Marzo Lario
- DNI: 72.980.878-S
- Teléfono: 976721910

#### Domicilio a efectos de notificaciones:

- Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Conservación de Arquitectura. Unidad de Energía e Instalaciones. Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza.

### **5. EMPLAZAMIENTO**

El edificio objeto del presente proyecto es el Torreón Fortea, situado en la Calle Torrenueva 25, 50003 Zaragoza.

---

## 6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

El Torreón de Fortea es una pequeña torre medieval de estilo mudéjar de la ciudad española de Zaragoza. De planta cuadrada y construido con piedra en la zona inferior y el alzado en ladrillo cara vista, Es un edificio municipal que actualmente es utilizado como edificio administrativo del ayuntamiento, así como también para exposiciones.

La sala de máquinas se sitúa en el sótano -1, en una sala a la cual solo se puede acceder desde el interior del edificio.

La instalación térmica actual se compone de una bomba de calor agua-agua de la marca Roca modelo York LCHM60 WL HP 50 E.

Se dispone de un pozo del cual se capta agua del freático mediante una bomba Grundfos MS 6000, de acuerdo al *“Programa de Mantenimiento Preventivo y Gestión Energética 2015”*, elaborado por la empresa mantenedora de la instalación térmica, Ambitec Eiffage Energía. Esta agua se lleva directamente al intercambiador del equipo de generación, al evaporador de la enfriadora en invierno, o al condensador en verano mediante un juego de llaves. Igualmente, mediante un juego de llaves, se hace pasar el fluido caloportador (agua) que se manda a los circuitos secundarios, bien por el condensador en invierno o al evaporador en verano, para que se caliente o enfríe respectivamente gracias al ciclo frigorífico de la enfriadora. En resumen, en invierno la bomba de calor condensa contra el agua que alimenta a las unidades terminales y evapora contra el agua de pozo, mientras que en verano condensa contra el agua de pozo y evapora contra el agua que alimenta a las unidades terminales.

Desde el colector de distribución parten tres circuitos secundarios, que alimentarán a las unidades terminales de la instalación.

Las unidades terminales de la instalación de calefacción son fancoils, como ya se ha mencionado con anterioridad, sin ser objeto del presente proyecto.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 7.1. Reforma de la instalación térmica

Se sustituirá la actual bomba de calor por dos nuevos equipos homólogos. Dado que no se conoce la potencia instalada en elementos terminales, se instalarán dos nuevos equipos de potencia equivalente. Según se desprende del manual de la actual enfriadora, la potencia de refrigeración de esta es 214 kW, para una temperatura de salida de agua del evaporador 7°C y una temperatura de salida del condensador de 35°C:

| Application                         | Cooling Only & Cooling + Heat Recovery |     |                    |     |                    |     |
|-------------------------------------|--|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|
| Model                               | LCHM & LCHHM R22                       |     | LCHM & LCHHM R407C |     | LCHM & LCHHM R134a |     |
| Description                         | Size                                   | kW  | Size               | kW  | Size               | kW  |
| Single Compressor Chillers          | LCHM 60                                | 214 | LCHM 60            | 203 | LCHM 55            | 196 |
|                                     | LCHM 70                                | 247 | LCHM 70            | 241 | LCHM 65            | 233 |
|                                     | LCHM 85                                | 303 | LCHM 85            | 289 | LCHM 75            | 269 |
|                                     | LCHM 100                               | 349 | LCHM 100           | 332 |                    |     |
|                                     | LCHM 115                               | 392 | LCHM 115           | 373 |                    |     |
| Two Compressor Twin Circuit Chiller | LCHHM 140                              | 494 | LCHHM 140          | 482 | LCHHM 90           | 320 |
|                                     | LCHHM 170                              | 595 | LCHHM 170          | 566 | LCHHM 110          | 385 |
|                                     | LCHHM 200                              | 698 | LCHHM 200          | 664 | LCHHM 130          | 466 |
|                                     | LCHHM 230                              | 793 | LCHHM 230          | 754 | LCHHM 150          | 536 |

Cooling Capacities at 7°C Leaving Chilled Water and 35°C leaving condenser water.

Respecto a la potencia de calefacción, se deduce de la siguiente tabla del manual, que es de 226 kW.

| MODEL      | Leaving Chilled Liquid °C | Condenser Leaving Water Temperature °C |          |       |         |          |       |         |          |       |         |          |       |         |          |       |
|------------|---------------------------|--|----------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|-------|
|            |                           | 30                                     |          |       | 35      |          |       | 40      |          |       | 45      |          |       | 52      |          |       |
|            |                           | Cool kW                                | Power kW | HR kW | Cool kW | Power kW | HR kW | Cool kW | Power kW | HR kW | Cool kW | Power kW | HR kW | Cool kW | Power kW | HR kW |
| LCHM 60 WL | 4                         | 204                                    | 46       | 247   | 194     | 49       | 240   | 183     | 53       | 233   | 172     | 56       | 226   | 157     | 61       | 215   |
|            | 6                         | 217                                    | 47       | 262   | 206     | 50       | 254   | 196     | 54       | 247   | 185     | 58       | 240   | 170     | 63       | 229   |
|            | 8                         | 232                                    | 48       | 277   | 221     | 51       | 269   | 209     | 55       | 262   | 198     | 59       | 254   | 183     | 65       | 244   |
|            | 10                        | 247                                    | 48       | 293   | 235     | 52       | 285   | 224     | 57       | 278   | 212     | 61       | 270   | 196     | 66       | 259   |

Se sustituirá la actual enfriadora por dos nuevas enfriadoras modelo EWWQ98KBW1N. Se proyecta la instalación de dos enfriadoras en lugar de solo una por facilidad a la hora de la introducción de los nuevos equipos en la sala de máquinas, dado que ésta se encuentra en la planta sótano y no sería posible introducir una sola enfriadora de grandes dimensiones. Además, cada una de las dos enfriadoras está compuesta por dos módulos de dimensiones 1200x600x600 mm cada uno (longitud x anchura x altura), siendo las dimensiones totales de cada equipo 1200x600x1200 mm, por lo que resulta más sencilla la introducción a la sala de los equipos.

A continuación se muestra las características técnicas de las enfriadoras:

| <b>ENFRIADORA EWWQ98KBW1N</b>             |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Características modo refrigeración</b> |                         |
| Potencia refrigeración                    | 94,39 kW                |
| Potencia eléctrica refrigeración          | 22,65 kW                |
| EER                                       | 4,17                    |
| ESEER                                     | 4,62                    |
| SEER                                      | 3,32                    |
| IPLV.IP                                   | 5,40                    |
| Salto térmico agua evaporador             | 12 / 7 °C               |
| Caudal de agua evaporador                 | 5,2 l/s                 |
| Salto térmico agua condensador            | 30 / 35 °C              |
| Caudal de agua condensador                | 6,39 l/s                |
| <b>Características modo calefacción</b>   |                         |
| Potencia calefacción                      | 115,0 kW                |
| Potencia eléctrica calefacción            | 31,55 kW                |
| COP                                       | 3,704                   |
| Salto térmico agua evaporador             | 10 / 5 °C               |
| Caudal de agua evaporador                 | 4,05 l/s                |
| Pérdida de carga evaporador               | 16,5 kPa                |
| Salto térmico agua condensador            | 40 / 45 °C              |
| Caudal de agua condensador                | 5,6 l/s                 |
| Pérdida de carga condensador              | 22,5 kPa                |
| <b>Información general</b>                |                         |
| Tipo de compresor                         | Scroll                  |
| Control capacidad                         | On / Off                |
| Número de compresores                     | 4                       |
| Número de circuitos                       | 4                       |
| Refrigerante                              | R410a                   |
| Carga de refrigerante                     | 11,2 kg (puede variar)  |
| Tipo de condensador                       | De placas soldadas      |
| Tipo de evaporador                        | De placas soldadas      |
| <b>Información eléctrica</b>              |                         |
| Suministro                                | 400 V / 50 Hz / 3 Fases |
| Intensidad de trabajo                     | 51,74 A                 |
| Máxima intensidad de trabajo              | 72,76 A                 |

---

**ENFRIADORA EWWQ98KBW1N**

Máxima intensidad diseño cables 80,04 A

**Información física**

Potencia sonora 75 dBA

Peso en operación 650 kg

Longitud 1200 mm

Profundidad 600 mm

Altura 1200 mm

Al disponer de dos equipos iguales, se contará por lo tanto con una potencia instalada en refrigeración de 188,8 kW y una potencia instalada en calefacción de 230,0 kW.

La ubicación de las enfriadoras será sobre bancada existente, debiéndose adecuar a los nuevos equipos, en la posición indicada en los planos adjuntos.

Desde el nuevo pozo se captará agua mediante una bomba de pozo modelo 6BHE 48-8/11, que será impulsada a través de tubería de acero inoxidable AISI 316 de diámetro exterior 108 mm y espesor 2 mm. A la salida del pozo se hará una transición a tubería de polietileno PN 10 bar de diámetro exterior 140 mm y espesor 8,3 mm. En la sala de enfriadoras se instalarán contadores de agua, tanto en la tubería de captación de agua del pozo como en la tubería de vertido, GMWF100i, con salida de impulsos.

El agua se llevará a dos intercambiadores de calor para calentar o enfriar el agua que se mandara a los evaporadores o condensadores de las enfriadoras. Un intercambiador de calor dará servicio a la instalación cuando funcione en régimen de calefacción y el otro intercambiador en régimen de refrigeración.

El intercambiador de calor de calefacción será de placas UFP-63/50 MH 12-H-PN 10, cuyas características técnicas son las siguientes:

| <b>Datos Generales</b>                          |                       | <b>Caliente</b>                  | <b>Frio</b> |
|---|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| Fluido  |                       | Agua                             | Agua        |
| Potencia de intercambio                         | kW                    | 170.0                            |             |
| Caudal  | l/h                   | 29211.6                          | 29178.1     |
| Temperatura entrada                             | °C                    | 15.0                             | 7.0         |
| Temperatura salida                              | °C                    | 10.0                             | 12.0        |
| Perdida de carga                                | kPa                   | 27.5                             | 29.5        |
| <b>Propiedades termodinámicas</b>               |                       | <b>Caliente</b>                  | <b>Frio</b> |
| Densidad  | kg/m <sup>3</sup>     | 999.10                           | 999.54      |
| Calor específico                                | kJ/kg×°K              | 4.20                             | 4.20        |
| Conductividad térmica                           | W/m×°K                | 0.59                             | 0.58        |
| Viscosidad media                                | mPa×s                 | 1.23                             | 1.34        |
| Viscosidad pared                                | mPa×s                 | 1.34                             | 1.23        |
| <b>Datos técnicos del intercambiador</b>        |                       |                                  |             |
| Diferencia de temperatura logarítmica media     | °C                    | 3.00                             |             |
| Numero de placas                                |                       | 50                               |             |
| Agrupamiento                                    |                       | 1 x 25 / 1 x 24                  |             |
| Tipo / porcentaje                               |                       | MH 12                            |             |
| Superficie de intercambio efectiva              | m <sup>2</sup>        | 10.69                            |             |
| Coef. global de transmisión (servicio / limpio) | W/m <sup>2</sup> ×°K  | 5300.4 / 5401.7                  |             |
| Sobredimensionamiento                           | %                     | 1.91                             |             |
| Factor de ensuciamiento                         | m <sup>2</sup> ×°K/kW | 0.0035                           |             |
| Presión de trabajo / prueba                     | bar                   | 10.0 / 14.3                      |             |
| Temperatura máxima de diseño                    | °C                    | 100.0                            |             |
| Acorde a normativa                              |                       | PED 2014/68/UE Art 4.3           |             |
| <b>Materiales, dimensiones y pesos</b>          |                       |                                  |             |
| Material del bastidor / tornillos               |                       | ST 52.3 / calidad 8.8            |             |
| Material de las placas / grosor                 | mm                    | AISI 316 / 0.4 mm                |             |
| Material de las juntas                          |                       | Nitrilo HT ( sin pegamento )     |             |
| Material de las conexiones circuito caliente    |                       | Forro goma                       |             |
| Material de las conexiones circuito frio        |                       | Forro goma                       |             |
| Diámetro de las conexiones                      |                       | DN 65                            |             |
| Situación de las conexiones (Caliente / frio)   |                       | F1 - F4 / F3 - F2                |             |
| Tipo de bastidor                                |                       | H - PN10                         |             |
| Especificación pintura del bastidor             |                       | Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010 |             |
| Largo, alto, ancho y peso del bastidor          |                       | 570 mm/ 984 mm/ 395 mm/ 261 kg   |             |

El intercambiador de calor de calefacción será de placas UFP-61/49 LM 88-H-PN 10, cuyas características técnicas son las siguientes:

| <b>Datos Generales</b>                          |                       | <b>Caliente</b>                  | <b>Frio</b> |
|---|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| Fluido  |                       | Agua                             | Agua        |
| Potencia de intercambio                         | kW                    | 270.0                            |             |
| Caudal  | l/h                   | 46758.1                          | 46574.6     |
| Temperatura entrada                             | °C                    | 35.0                             | 20.0        |
| Temperatura salida                              | °C                    | 30.0                             | 25.0        |
| Perdida de carga                                | kPa                   | 28.8                             | 28.7        |
| <b>Propiedades termodinámicas</b>               |                       | <b>Caliente</b>                  | <b>Frio</b> |
| Densidad  | kg/m <sup>3</sup>     | 994.50                           | 997.16      |
| Calor específico                                | kJ/kg×°K              | 4.18                             | 4.19        |
| Conductividad térmica                           | W/m×°K                | 0.62                             | 0.60        |
| Viscosidad media                                | mPa×s                 | 0.76                             | 0.95        |
| Viscosidad pared                                | mPa×s                 | 0.95                             | 0.76        |
| <b>Datos técnicos del intercambiador</b>        |                       |                                  |             |
| Diferencia de temperatura logarítmica media     | °C                    | 10.00                            |             |
| Numero de placas                                |                       | 49                               |             |
| Agrupamiento                                    |                       | 1 x 24 / 1 x 24                  |             |
| Tipo / porcentaje                               |                       | LM 88                            |             |
| Superficie de intercambio efectiva              | m <sup>2</sup>        | 4.82                             |             |
| Coef. global de transmisión (servicio / limpio) | W/m <sup>2</sup> ×°K  | 5592.1 / 5635.6                  |             |
| Sobredimensionamiento                           | %                     | 0.77                             |             |
| Factor de ensuciamiento                         | m <sup>2</sup> ×°K/kW | 0.0013                           |             |
| Presión de trabajo / prueba                     | bar                   | 10.0 / 14.3                      |             |
| Temperatura máxima de diseño                    | °C                    | 100.0                            |             |
| Acorde a normativa                              |                       | PED 2014/68/UE Art 4.3           |             |
| <b>Materiales, dimensiones y pesos</b>          |                       |                                  |             |
| Material del bastidor / tornillos               |                       | ST 52.3 / calidad 8.8            |             |
| Material de las placas / grosor                 | mm                    | AISI 316 / 0.4 mm                |             |
| Material de las juntas                          |                       | Nitrilo HT ( sin pegamento )     |             |
| Material de las conexiones circuito caliente    |                       | Forro goma                       |             |
| Material de las conexiones circuito frio        |                       | Forro goma                       |             |
| Diámetro de las conexiones                      |                       | DN 65                            |             |
| Situación de las conexiones (Caliente / frio)   |                       | F1 - F4 / F3 - F2                |             |
| Tipo de bastidor                                |                       | H - PN10                         |             |
| Especificación pintura del bastidor             |                       | Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010 |             |
| Largo, alto, ancho y peso del bastidor          |                       | 570 mm/ 664 mm/ 395 mm/ 144 kg   |             |

Se instalarán pares de bombas simples, para impulsar el fluido caloportador desde los intercambiadores de calor hasta el compensador hidráulico. Las bombas que darán este servicio en calefacción serán el modelo SIM 65/190.1-1.5 KVS y las bombas de refrigeración el modelo SIM 80/190.1-2.2 KVS. Serán dos bombas simples para cada intercambiador de calor, trabajando solamente una y estando la otra en reserva, pero alternando su funcionamiento.

El compensador hidráulico servirá para desacoplar hidráulicamente el funcionamiento de bombas en serie, de modo que desde el compensador se mandará mediante dos circuitos a sendos evaporadores o condensadores según corresponda. Para el periodo de refrigeración, la bomba que impulsará al evaporador será el modelo SIM 50/190.1-0.9 KSV y la que impulsará al condensador será el modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV. Respecto al

periodo de calefacción, la bomba de impulsión al evaporador será el modelo SIM 50/150.1-0.55 KSV KSV y al condensador el modelo SIM 65/190.1-0.9 KSV.

Desde las enfriadoras, conectadas en paralelo, se alimentará a dos depósitos de inercia de 800 litros conectados en paralelo, que servirán para obtener una respuesta más rápida de la instalación a la hora de impulsar a las unidades terminales. Desde el depósito de inercia se alimentará al colector de distribución actual. El fluido caloportador en el circuito primario será movido mediante dos bombas de circulación modelo SIP 65/185.2-4.0 KSV.

Las condiciones de cálculo de cada bomba seleccionada se muestran en la siguiente tabla:

| LEYENDA DE BOMBAS |                               |               |                        |
|-------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|
| REFERENCIA        | BOMBA                         | CAUDAL (m3/h) | PÉRDIDA DE CARGA (mca) |
| B1                | EBARA 6BHE 48-8/11            | 46,8          | 65,0                   |
| B2 - B2'          | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 29,2          | 8,1                    |
| B3 - B3'          | SEDICAL SIM 80/190.1-2.2 KSV  | 46,6          | 10,2                   |
| B4                | SEDICAL SIM 50/150.1-0.55 KSV | 14,6          | 5,8                    |
| B5                | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B6                | SEDICAL SIM 50/150.1-0.55 KSV | 14,6          | 5,8                    |
| B7                | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B8                | SEDICAL SIM 65/190.1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B9                | SEDICAL SIM 50/190.1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B10               | SEDICAL SIM 65/190.1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B11               | SEDICAL SIM 50/190.1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B12               | SEDICAL SIP 65/185.2-4.0 KSV  | 40,3          | 18                     |

Se instalarán tuberías de acero negro de diámetros nominales 3" y 4", para tuberías de primario, y acero 1 ½" para los nuevos vaciados de la instalación, según se indica en el esquema de principio de la instalación adjunto en los planos. Se ha previsto a su vez el aislamiento de todas las tuberías con coquilla Armaflex Última de acuerdo a las exigencias del RITE, tal y como se detalla en apartados posteriores.

Se ha previsto la instalación de válvulas de mariposa y de bola para una correcta sectorización de la instalación. A su vez se ha previsto la instalación de filtros y válvulas anti retorno en todos los circuitos. Se instalarán dos vasos de expansión, uno de 100 litros y otro de 25 litros.

---

Se instalarán válvulas de dos vías motorizadas, indicándose en el esquema de principio de la instalación cuando deberán estar abiertas y cuando cerradas según se esté dando servicio de calefacción o refrigeración. Los distintos modelos de válvulas de muestran en el plano del esquema de principio.

Se dispondrá de purgadores automáticos en los puntos más elevados de la instalación y un sistema de vaciado de la instalación en los puntos más bajos conducidos a sumidero de la sala.

Se instalará dos separadores de microburbujas de aire y lodos modelo SpiroCombi BD100F en el circuito de impulsión, uno tras el pozo de extracción y otro antes del separador inercial.

Se adjunta fichas técnicas de los equipos.

## **7.2. Ejecución de pozos e intercambiador de calor**

**TODO LO DESCRITO EN ESTE APARTADO DEPENDERÁ DEL CORRESPONDIENTE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.**

Se ejecutarán dos nuevos pozos, uno para la captación de agua del freático y otro para el vertido. Actualmente se dispone de un pozo de captación de agua que se lleva al intercambiador de calor representado en el esquema de principio adjunto, y a su salida se vierte a la red de saneamiento. Al no conocerse el estado del pozo de captación actual, se ejecutará uno nuevo, concretamente en la plaza San Felipe. La siguiente imagen muestra concretamente el punto donde se pretende ejecutar:



POZO DE CAPTACIÓN

Desde el nuevo pozo, se llevará el agua del freático impulsada por la bomba de pozo. La tubería para conducir el agua hasta el intercambiador de calor será de polietileno PN 10 bar y de diámetro nominal DN 140–123,4 mm.

Una vez pasada por el intercambiador de calor, el agua se mandará de vuelta al freático gracias al nuevo pozo de vertido que se ejecutará en la plaza de San Felipe en el lugar que se indica en la siguiente imagen:



POZO DE VERTIDO

Tanto la nueva tubería de captación como la de vertido se conectarán con un nuevo intercambiador de calor. El circuito secundario del intercambiador de calor se conectará a las tuberías actuales, según se muestra en el esquema de principio, de modo que en caso de avería se pueda utilizar el pozo actual.

Mediante un juego de llaves, se podrá seguir vertiendo el agua a la red de saneamiento, aunque estas llaves permanecerán cerradas y se verterá el agua al nuevo pozo.

Las tuberías de captación y vertido discurrirán directamente por el sótano desde la sala de máquinas. El trazado de las tuberías, así como las conexiones con la instalación actual, se puede observar en los planos adjuntos.

Se dispondrá de una arqueta de dimensiones en cada pozo para su acceso en caso de reparación o mantenimiento, cuyas características se pueden observar en planos adjuntos.

### Descripción de la ejecución

Para la realización de los pozos se selecciona la técnica de perforación de percusión con cable, debido a que es la más adecuada, técnicamente, al tipo de materiales a perforar (detríticos, sueltos) y a la posibilidad de aplicar posteriormente la mejor técnica de desarrollo en este tipo de medios que es el pistoneo.

Se prevé una profundidad máxima de ejecución de 50 m en materiales aluviales, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas y materiales miocenos (margas y yesos). Esta profundidad se ha estimado a partir de los datos de los propios pozos existentes y de otros realizados en la zona, que parecen indicar que el espesor del aluvial en esta zona es del orden de 35 m (se reservan 15 m adicionales en materiales impermeables para realizar con garantía las operaciones de limpieza y desarrollo y para que actúe en su caso como zona de decantación).

Dado que los materiales son detríticos sueltos, se prevé el uso de entubaciones provisionales, sin que sea factible establecer que profundidad será posible realizar. La distribución final de los diámetros de perforación y la distribución de tuberías de revestimiento definitivo y de avance, serán directamente indicadas por la Dirección de Obra, en función de las características concretas de los materiales atravesados.

Teniendo en cuenta las características de los terrenos a perforar se requiere una maquinaria de perforación, con unas características mínimas como la de la perforadora Schott-Dubon SP400. Podrá tener características superiores a ésta.

Según estas consideraciones se prevé una perforación con las siguientes pautas principales:

- Perforación:
  - Profundidad máxima prevista: 50 m
  - Diámetro de perforación:
    - 0-7 m: 700 mm o superior
    - 7-15 m: 650 mm
    - 15-24 m: 600 mm
    - 24-35 m: 550 mm
    - 35-50 m: 500 mm

El último diámetro de 500 mm se reserva exclusivamente para la perforación del substrato impermeable (margas). Los materiales detríticos superiores deberán ser perforados como mínimo en 550 mm, independientemente de la profundidad a que se encuentre dicho substrato impermeable.

Estos diámetros de perforación conllevarán, con toda seguridad el uso de tuberías de avance, de manera telescópica y superpuesta durante toda la perforación.

- Entubación definitiva:

La entubación definitiva del sondeo se realizará en chapa de acero inoxidable AISI304L, en un único diámetro de 400 mm y con un espesor mínimo de tubería de 6 mm. Los tramos de filtro serán de tipo troquel con unas dimensiones aproximadas de 7x25 mm, o bien aquellas que establezca la Dirección de Obra en función de los resultados obtenidos en la perforación, siendo la superficie libre en todo caso superior al 20%.

Se prevé inicialmente la colocación de unos 18 m de filtro y 32,5 de tubería ciega. La distribución de los filtros se decidirá tras el análisis de los materiales atravesados que serán registrados durante la perforación.

- Engravillado:

Se realizará mediante el vertido por gravedad en el espacio anular de grava lavada y redondeada, de 12-22 mm (o aquella que establezca la Dirección de Obra en función de las características de los materiales atravesados), de naturaleza calcárea o silíceas, simultaneándose al vertido las extracciones de las tuberías provisionales al objeto de asegurar el correcto engravillado. Este proceso de engravillado será directamente supervisado, a pie de sondeo por la Dirección de Obra.

En todo caso se dispondrán de dos tuberías pasantes con tapón para poder proceder a la recarga de grava si fuera necesario, que atravesarán todo el anular cementado. Será de chapa de acero DN75 y 3 mm de espesor, soldadas, de una longitud de 15 m y se colocarán enfrentadas en el espacio anular previamente a la cementación y quedarán sujetas por ella.

- Desarrollo y limpieza:

Finalizada la fase de perforación, se procederá a la limpieza y desarrollo del entorno del acuífero en la zona de los tramos de filtro. En este tipo de medios, el desarrollo y limpieza más efectivo se realiza mediante la técnica del pistoneo, que consiste en subir y bajar un pistón durante un determinado tiempo en las zonas de filtro del pozo. Con ello se consigue extraer, desde un entorno cercano, las partículas finas, arenas y arcillas fundamentalmente, y por tanto aumentar la permeabilidad en ese entorno, mejorando el comportamiento hidráulico de la perforación.

Además, se consigue asentar el empaque de gravas introducido en el espacio anular, reduciendo la formación de puentes e interconectando correctamente los niveles permeables.

Se establecen del orden de 8 horas/metro de pistoneo, si bien tanto el tiempo de pistoneo a realizar en cada tramo, así como su cadencia, repeticiones y forma de ejecución deben ser ordenados por la Dirección de Obra en función de los resultados que se vayan obteniendo sucesivamente.

Simultáneamente a la realización del pistoneo y limpieza de los materiales que caen al fondo del pozo, se sigue introduciendo grava por el espacio anular, dado que debe irse sustituyendo el volumen de materiales sacados, así como la acomodación del empaque por efecto del pistoneo.

- Cementación:

Se realizará en los 15 m superficiales y tiene como objetivo impedir la contaminación del sondeo por el espacio anular y garantizar un correcto sellado para labores de limpieza en el futuro. Dicha cementación se realizará mediante lechada de cemento, en su caso mezclada con bentonita, según las indicaciones de la Dirección de Obra que supervisará directamente las labores de cementación. Al objeto de evitar el escurrimiento de la lechada se colocará un tapón inicial en el anular formado por pellets de bentonita, arena y grava.

Quedarán en el sondeo la tubería de 650 mm y 8 mm de espesor usada como avance inicialmente. Parte será extraída (y se considerará de avance) para asegurar el correcto agarre de la cementación al terreno.

- Aforo:

Finalizada dicha operación se procederá a la ejecución de una prueba de bombeo consistente en la instalación de una bomba a una profundidad de unos 40–45 m (o bien a la que se decida en función de la profundidad final del sondeo) que sea capaz de elevar unos 60 l/s, al objeto de tener margen suficiente para limpiar el pozo (el caudal máximo de explotación es mucho menor).

Se prevé una duración mínima del aforo de 48 horas, durante los cuales se controlará de manera continua la evolución del caudal, nivel, así como de otros parámetros. Se dispondrá de variador de frecuencia para el control del caudal de la bomba y adicionalmente una válvula de corte. El caudal se medirá mediante medidor electromagnético y para la medida del nivel se dispondrá de una tubería de sonda de al menos pulgada y media de diámetro interior. El agua se evacuará al punto del saneamiento más cercano mediante las mangueras adecuadas.

Finalizada la fase de bombeo se procederá al control de la recuperación para lo cual la máquina de aforo permanecerá parada durante el tiempo estipulado en proyecto o aquel que indique la Dirección según el comportamiento del nivel de agua.

## **8. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE**

### **8.1. De calidad térmica del ambiente**

No se modifican las condiciones de calidad térmica del ambiente, según las cuales fue calculado el sistema de producción térmica que se sustituye.

La velocidad media del aire en la zona ocupada será inferior a 0,16 m/s, resultado de aplicar la IT 1.1.4.1.3. para difusión con mezcla, pudiendo tenerse una velocidad mayor en lugares del espacio fuera de la zona ocupada.

### **8.2. De calidad del aire interior**

Se establecen según lo especificado por I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

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

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Respecto a la ventilación de las estancias a climatizar, no es objeto del presente proyecto por no modificarse las condiciones interiores de las mismas.

### **8.3. De higiene**

En el edificio objeto del proyecto no se modifica la instalación de agua caliente sanitaria, por lo que este apartado no es de aplicación.

## **9. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA**

### **9.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se conoce que actualmente la potencia instalada en refrigeración es 216,4 kW y en calefacción 233,8 kW. No se conoce el consumo anual de electricidad por parte de la actual enfriadora, por lo que habrá que estimarlo.

Conocidos los grados-día en base 18 para calefacción y en base 15 para refrigeración para la localidad de Zaragoza (fuente: [www.degree-days.net](http://www.degree-days.net)), se puede realizar una distribución de demandas térmicas mensuales, considerando que los meses más desfavorables, diciembre y julio, trabajarán constantemente al 100% de potencia en calefacción y refrigeración respectivamente. Realizando interpolaciones y considerando que la instalación funciona 8 horas diarias, se obtiene la siguiente tabla:

| Mes          | GD18/15 | días/mes | Demanda calefacción (MWh) | Demanda refrigeración (MWh) |
|--------------|---------|----------|---------------------------|-----------------------------|
| Enero        | 292     | 31       | 45,423                    | 0,000                       |
| Febrero      | 270     | 28       | 37,936                    | 0,000                       |
| Marzo        | 267     | 31       | 41,534                    | 0,000                       |
| Abril        | 149     | 30       | 22,430                    | 0,000                       |
| Mayo         | 180     | 31       | 0,000                     | 32,924                      |
| Junio        | 297     | 30       | 0,000                     | 52,572                      |
| Julio        | 317     | 31       | 0,000                     | 57,982                      |
| Agosto       | 308     | 31       | 0,000                     | 56,336                      |
| Septiembre   | 143     | 30       | 0,000                     | 25,312                      |
| Octubre      | 84      | 31       | 13,067                    | 0,000                       |
| Noviembre    | 238     | 30       | 35,828                    | 0,000                       |
| Diciembre    | 345     | 31       | 53,667                    | 0,000                       |
| <b>Total</b> |         |          | <b>249,885</b>            | <b>225,127</b>              |

Estimadas las demandas mensuales de calefacción y de refrigeración, se puede calcular el consumo de energía eléctrica dividiendo cada demanda entre el rendimiento de los equipos. Se considera para el equipo actual un EER de 3,59 y un COP de 3,19, mientras que para los nuevos equipos un EER de 4,19 y un COP de 3,704:

| Mes        | Consumo eléctrico calefacción actual (MWh) | Consumo eléctrico refrigeración actual (MWh) | Consumo eléctrico calefacción reformado (MWh) | Consumo eléctrico refrigeración reformado (MWh) |
|------------|--|--|---|---|
| Enero      | 14,427                                     | 0,000  | 12,263  | 0,000   |
| Febrero    | 12,049                                     | 0,000  | 10,242  | 0,000   |
| Marzo      | 13,192                                     | 0,000  | 11,213  | 0,000   |
| Abril      | 7,124                                      | 0,000  | 6,056   | 0,000   |
| Mayo       | 0,000                                      | 9,244  | 0,000   | 7,858   |
| Junio      | 0,000                                      | 14,761                                       | 0,000   | 12,547  |
| Julio      | 0,000                                      | 16,280                                       | 0,000   | 13,838  |
| Agosto     | 0,000                                      | 15,818                                       | 0,000   | 13,445  |
| Septiembre | 0,000                                      | 7,107  | 0,000   | 6,041   |

|                  |               |               |               |               |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Octubre</b>   | 4,150         | 0,000         | 3,528         | 0,000         |
| <b>Noviembre</b> | 11,380        | 0,000         | 9,673         | 0,000         |
| <b>Diciembre</b> | 17,046        | 0,000         | 14,489        | 0,000         |
| <b>Total</b>     | <b>79,369</b> | <b>63,211</b> | <b>67,464</b> | <b>53,729</b> |

El ahorro de consumo eléctrico será la diferencia entre el actual y reformado:

| <b>Mes</b>        | <b>Ahorro consumo eléctrico calefacción (MWh)</b> | <b>Ahorro consumo eléctrico refrigeración (MWh)</b> |
|-------------------|---|---|
| <b>Enero</b>      | 2,164   | 0,000   |
| <b>Febrero</b>    | 1,807   | 0,000   |
| <b>Marzo</b>      | 1,979   | 0,000   |
| <b>Abril</b>      | 1,069   | 0,000   |
| <b>Mayo</b>       | 0,000   | 1,387   |
| <b>Junio</b>      | 0,000   | 2,214   |
| <b>Julio</b>      | 0,000   | 2,442   |
| <b>Agosto</b>     | 0,000   | 2,373   |
| <b>Septiembre</b> | 0,000   | 1,066   |
| <b>Octubre</b>    | 0,623   | 0,000   |
| <b>Noviembre</b>  | 1,707   | 0,000   |
| <b>Diciembre</b>  | 2,557   | 0,000   |
| <b>Total</b>      | <b>11,905</b>                                     | <b>9,482</b>  |

El consumo eléctrico total para el estado actual es de 142,580 MWh y para el estado reformado 121,193 MWh, por lo que el ahorro energético anual será de 21,387 MWh, es decir un 15% respecto al consumo actual de la instalación actual.

Considerando un factor de conversión de energía primaria a emisiones de CO<sub>2</sub> de 357 g/kWh finales para electricidad, de acuerdo al documento reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) FACTORES DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA, se obtienen los siguientes ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub> mensuales:

| <b>Mes</b>     | <b>Emisiones CO2 actuales (Tn)</b> | <b>Emisiones CO2 reformado (Tn)</b> | <b>Ahorro emisiones CO2 (kg)</b> |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Enero</b>   | 5,15                               | 4,38                                | 773                              |
| <b>Febrero</b> | 4,30                               | 3,66                                | 645                              |
| <b>Marzo</b>   | 4,71                               | 4,00                                | 706                              |

| Mes          | Emisiones CO2 actuales (Tn) | Emisiones CO2 reformado (Tn) | Ahorro emisiones CO2 (kg) |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Abril        | 2,54                        | 2,16                         | 382                       |
| Mayo         | 3,30                        | 2,81                         | 495                       |
| Junio        | 5,27                        | 4,48                         | 790                       |
| Julio        | 5,81                        | 4,94                         | 872                       |
| Agosto       | 5,65                        | 4,80                         | 847                       |
| Septiembre   | 2,54                        | 2,16                         | 381                       |
| Octubre      | 1,48                        | 1,26                         | 222                       |
| Noviembre    | 4,06                        | 3,45                         | 609                       |
| Diciembre    | 6,09                        | 5,17                         | 913                       |
| <b>Total</b> | <b>50,90</b>                | <b>43,27</b>                 | <b>7.635</b>              |

En resumen, se reducirán 7.635 kg en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Dado que se reducirán los consumos energéticos, mejorando la eficiencia energética, se considera válida la reforma de la instalación térmica propuesta.

## 9.2. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias

Los nuevos equipos consumidores de energía junto con sus potencias eléctricas se pueden observar en el apartado “Instalación eléctrica en baja tensión”.

## 9.3. Justificación del sistema de producción de climatización elegido

### 9.3.1. Climatización

Se sustituye la actual enfriadora, que da servicio de calefacción y refrigeración, alimentada por electricidad, por dos enfriadoras nuevas que darán el mismo servicio. El rendimiento de los nuevos equipos será superior al del equipo actual. Como ya se ha comentado anteriormente, el motivo de la sustitución de la actual enfriadora es su antigüedad y en previsión de evitar problemas en el funcionamiento de la instalación térmica.

### 9.3.2. Ventilación

No es aplicable a este proyecto

### 9.3.3. Agua caliente sanitaria

No es aplicable a este proyecto dado que no se dispone de agua caliente sanitaria en el edificio objeto del proyecto.

### 9.4. Generación de energía térmica

En el apartado “Descripción de la solución adoptada” se han descrito las características técnicas de los nuevos equipos de generación de energía térmica. La potencia seleccionada para los nuevos equipos ha sido en base a la potencia actual instalada. Ambos generadores se conectarán hidráulicamente en paralelo, pudiéndose independizar entre sí.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

Respecto al fraccionamiento de la potencia, no sería necesario instalar más de un generador. Sin embargo, por facilidad de introducción de equipos en la sala, se opta por instalar dos generadores de dimensiones más reducidas que si solo se instalara uno.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, los rendimientos de los equipos son los siguientes:

- EER: 4,19.
- ESEER 4,64.
- COP: 3,704

El EER y ESEER están calculados para un salto térmico del agua en el evaporador de 12/7°C y caudal 5,2 l/s, y un salto térmico del agua en el condensador de 30/35 °C y caudal 6,39 l/s. El COP está calculado para un salto térmico de agua en el evaporador de 12/7°C y caudal 4,05l/s, y un salto térmico del agua en el condensador de 40/45 °C y caudal 5,6 l/s.

### 9.5. Redes de tuberías y conductos

Las nuevas tuberías de la instalación térmica serán de acero negro con aislamiento Armaflex Última, válido para aplicaciones de refrigeración por tener una elevada resistencia a condensaciones y una clasificación de reacción al fuego tipo B<sub>L</sub>-s1-d0, de acuerdo al CTE-DB-SI para locales de riesgo especial. Los espesores del aislamiento serán los correspondientes a las tablas del apartado 1.2.4.2.1 del RITE:

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

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

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

| Diámetro exterior (mm) | Temperatura mínima del fluido (°C) |          |      |
|------------------------|------------------------------------|----------|------|
|                        | > -10...0                          | > 0...10 | > 10 |
| $D \leq 35$            | 30                                 | 25       | 20   |
| $35 < D \leq 60$       | 40                                 | 30       | 20   |
| $60 < D \leq 90$       | 40                                 | 30       | 30   |
| $90 < D \leq 140$      | 50                                 | 40       | 30   |
| $140 < D$              | 50                                 | 40       | 30   |

No son objeto del presente proyecto las redes de conductos que hubiera en el secundario de la instalación.

### 9.5.1. Unidades interiores

Como se ha comentado anteriormente, las unidades terminales no se modifican, por lo que este apartado no es objeto del proyecto.

### 9.5.2. Distribución de aire

No se modifican. No es objeto del proyecto.

## 9.6. Control de las instalaciones

A continuación se describe cómo funcionará el control de la instalación térmica, para lo que se recomienda leerlo junto con los esquemas de principio adjuntos para observar las referencias a sondas de temperatura, bombas, y válvulas de dos vías motorizadas.

### Impulsión de circuitos secundarios

La sonda de temperatura exterior S1 establecerá la temperatura de impulsión a las unidades terminales mediante la curva de calefacción/refrigeración programada en función de la temperatura exterior. La temperatura de impulsión se medirá con la sonda de temperatura S16 instalada en el depósito de inercia.

La bomba circuladora B12 permanecerá en funcionamiento durante el horario de servicio de calefacción/refrigeración.

### **Funcionamiento bombas de calor – circuito a depósito de inercia**

En función de la demanda de calefacción/refrigeración, se regulará la potencia a la que trabajarán las bombas de calor. La potencia a suministrar por cada bomba de calor se controlará mediante la temperatura de retorno medida por las sondas de temperatura S9 y S13 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo calefacción y por las sondas de temperatura S6 y S10 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo refrigeración. El objetivo será alcanzar la temperatura de consigna del depósito de inercia, midiéndose con la sonda de temperatura S16. La potencia a suministrar por cada equipo vendrá también condicionada por las condiciones de caudal y temperatura que llegan a los evaporadores/condensadores en invierno/verano respectivamente. Será la propia bomba de calor la que regule las presiones de trabajo del ciclo frigorífico, mediante el compresor, para suministrar la potencia necesaria.

Se realizará la programación de tal forma que el funcionamiento de las bombas sea de calor sea en cascada, de forma que hasta que una de ellas no empieza a trabajar al 100% no entra en funcionamiento la otra. Una vez trabajando las dos máquinas simultáneamente, cada una trabajará a un régimen tal que el consumo eléctrico conjunto del funcionamiento de ambas sea el mínimo.

La bomba de circulación asociada al funcionamiento de la bomba de calor 1 para calefacción será la B8 y para refrigeración la B9. Por su parte, para la bomba de calor 2, la bomba de circulación asociada al funcionamiento en calor será la B10 y para frío la B11.

Será necesario que el controlador, externo a las bombas de calor, controle el encendido y apagado de las bombas de calor así como su funcionamiento en cascada.

### **Intercambiador de calor**

Cuando la bomba de calor 1 está en funcionamiento, es la bomba B6 la encargada de llevar el fluido caloportador hasta el evaporador y la bomba B7 al condensador según corresponda, en calefacción o refrigeración respectivamente. Las bombas que cumplirán este mismo papel cuando funcione la bomba de calor 2 serán las B4 y B5 para calor y frío respectivamente.

En el caso de que solo una de las bombas de calor esté trabajando, se regulará también el caudal de las bombas B2-B2' y B3-B3' (calor y frío) gracias al variador de frecuencia, adaptándose a la demanda de la bomba de calor en funcionamiento.

### **Nuevo pozo**

La bomba de circulación del pozo B1 estará siempre en funcionamiento siempre que se esté dando servicio de calefacción o de refrigeración, debiendo trabajar a los dos caudales mostrados en el esquema para ambos casos, y siendo posible gracias al variador de frecuencia.

### **Medición de energía térmica**

Se medirá la energía térmica generada mediante un contador de energía totalizador que medirá el caudal de paso y el salto térmico mediante las sondas de temperatura S14 y S15. Este contador de energía con sus respectivas sondas, servirá para la medición de energía tanto de calefacción como de refrigeración.

### **Cambio invierno/verano**

El controlador proyectado incluirá un selector invierno/verano de forma que se cambien las consignas de la instalación. El agua procedente del intercambiador de calor, deberá dirigirse a los evaporadores en invierno y a los condensadores en verano. Los condensadores y los evaporadores, en invierno y verano respectivamente, serán los encargados en suministrar calefacción y refrigeración a las unidades terminales. Será necesario el cierre/apertura de válvulas de 2 vías motorizadas y encendidos y apagados de bombas, según se indica en el esquema de principio para que la instalación funcione correctamente.

Para el caso de calefacción, se deberán cerrar las electroválvulas V3, V4, V6, V8, V9, V12, V14, V16 y dejarán de funcionar las bombas B3, B3', B5, B7, B9, B11, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas.

Para el caso de refrigeración, se deberán cerrar las electroválvulas V1, V2, V5, V7, V10, V11, V13, V15 y dejarán de funcionar las bombas B2, B2', B4, B6, B8, B10, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas

### Intercambiador de calor y pozo actual

Normalmente no funcionará, pero se dejará de reserva por si en un futuro se necesita.

### Observaciones

El resto de sondas de temperatura que aparecen en el esquema de principio pero que no se han mencionado en la descripción del control, serán meramente informativas.

El control de los circuitos secundarios se realiza en los propios equipos terminales, por lo que no se modificará.

Para realizar las actuaciones descritas, se instalará un control completamente nuevo en la sala de máquinas, Controlador modular SIEMENS BACNET/IP, basado en Ethernet para automatización de edificios con protocolos de comunicación Panel Bus, ModBus, M-Bus, BACnet IP o BACnet MS/TP. Contará con las siguientes entradas y salidas digitales y analógicas:

| DESCRIPCION DEL PUNTO                      | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|--|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| <b>PRODUCCIÓN</b>                          |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| <b>CONDICIONES EXTERIORES</b>              |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Sonda temperatura exterior (S1)            |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAC22       | 1   |
| Cambio invierno/verano                     |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| <b>PRODUCCIÓN</b>                          |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| <b>Colector secundario de distribución</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura de impulsión y retorno         |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| <b>Temperatura de impulsión</b>            |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura depósito de inercia (S16)      |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.015 | 1   |
| <b>Bombas circuladoras (B12,B13 y B14)</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |

| DESCRIPCION DEL PUNTO                         | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|---|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| M/P Bombas B12,B13 y B14                      |      |      |     |    |    | 6  |    |     |             |     |
| Estado Bombas B12,B13 y B14                   |      |      |     | 6  |    |    |    |     |             |     |
| Sondas Ambiente (S17, S18 y S19)              |      |      | 3   |    |    |    |    |     | QAA24       | 3   |
| Válvula de tres vías                          |      |      |     |    | 3  |    |    |     |             |     |
| <b>Producción bombas de calor (BC1 y BC2)</b> |      |      |     |    |    |    |    | 30  | MODBUS RTU  |     |
| M/P bombas de calor (BC1 y BC2)               |      |      |     |    |    | 2  |    |     |             |     |
| Estado bombas de calor (BC1 y BC2)            |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| Alarma bombas de calor (BC1 y BC2)            |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura entrada evaporador BC1 (S6)       |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Temperatura salida evaporador BC1 (S7)        |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Interruptor de flujo salida evaporador BC1    |      |      |     | 1  |    |    |    |     | QVE1901     | 1   |
| Temperatura entrada condensador BC1 (S9)      |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Temperatura salida condensador BC1 (S8)       |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Interruptor de flujo salida condensador BC1   |      |      |     | 1  |    |    |    |     | QVE1901     | 1   |
| Temperatura entrada evaporador BC2 (S10)      |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Temperatura salida evaporador BC2 (S11)       |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Interruptor de flujo salida evaporador BC2    |      |      |     | 1  |    |    |    |     | QVE1901     | 1   |
| Temperatura entrada condensador BC2 (S13)     |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Temperatura salida condensador BC2 (S12)      |      |      | 1   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 1   |
| Interruptor de flujo salida condensador BC2   |      |      |     | 1  |    |    |    |     | QVE1901     | 1   |
| <b>Bombas circulación BC1 (B8 y B9)</b>       |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B8 y B9                            |      |      |     |    |    | 2  |    |     |             |     |
| Estado bombas B8 y B9                         |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Bombas circulación BC2 (B10 y B11)</b>     |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B10 y B11                          |      |      |     |    |    | 2  |    |     |             |     |
| Estado bombas B10 y B11                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Bombas alimentación BC1 (B6 y B7)</b>      |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B6 y B7                            |      |      |     |    |    | 2  |    |     |             |     |

| DESCRIPCION DEL PUNTO                               | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|---|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| Estado bombas B6 y B7                               |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Bombas alimentación BC2 (B4 y B5)</b>            |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B4 y B5                                  |      |      |     |    |    | 1  |    |     |             |     |
| Estado bombas B4 y B5                               |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Bombas secundario intercambiador 1 (B2, B2')</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B2 y B2'                                 |      |      |     |    |    | 1  |    |     |             |     |
| Estado bombas B2 y B2'                              |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Variador de velocidad bombas B2 y B2'               |      |      |     |    | 2  |    |    |     |             |     |
| Alarma variador de velocidad                        |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Intercambiador 1</b>                             |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura impulsión/retorno primario (S3, S2)     |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| Temperatura impulsión/retorno secundario (S4, S5)   |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| <b>Bombas secundario intercambiador 2 (B3, B3')</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bombas B3 y B3'                                 |      |      |     |    |    | 1  |    |     |             |     |
| Estado bombas B3 y B3'                              |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Variador de velocidad bombas B3 y B3'               |      |      |     |    | 2  |    |    |     |             |     |
| Alarma variador de velocidad bombas B3 y B3'        |      |      |     | 2  |    |    |    |     |             |     |
| <b>Intercambiador 2</b>                             |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura impulsión/retorno primario (S3', S2')   |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| Temperatura impulsión/retorno secundario (S4', S5') |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| <b>Bomba captación nuevo pozo (B1)</b>              |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bomba B1  |      |      |     |    |    | 1  |    |     |             |     |
| Estado bomba B1                                     |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Variador de velocidad bomba B1                      |      |      |     |    | 1  |    |    |     |             |     |
| Alarma variador de velocidad bomba B1               |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Contador de pozo captación y vertido                |      |      |     |    |    |    | 2  |     |             |     |
| Temperatura imp/ret pozo                            |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| Contador de energía totalizar doble tarifa          |      |      |     |    |    |    |    | 7   | MODBUS      |     |

| DESCRIPCION DEL PUNTO  | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|--|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V1 DN100  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V2 DN100  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V3 DN100  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V4 DN100  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V5 DN80   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V6 DN80   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |

| DESCRIPCION DEL PUNTO  | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|--|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| Válvula de corte V7 DN80   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V8 DN80   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V9 DN100  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V10 DN100   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V11 DN100   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V12 DN100   |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.100   | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V13 DN80  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |

| DESCRIPCION DEL PUNTO  | EAAI | EAAV | EAP | ED | SA | SD | EI | INT | PERIFERICO  | UDS |
|--|------|------|-----|----|----|----|----|-----|-------------|-----|
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V14 DN80  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V15 DN80  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| <b>Electroválvulas cambio invierno/verano con interruptor auxiliar</b> |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Válvula de corte V16 DN80  |      |      |     |    |    |    |    |     | VKF46.80    | 1   |
| Actuador   |      |      |     |    |    | 1  |    |     | SAL31.00T40 | 1   |
| Posición abierto/cerrado válvula                                       |      |      |     | 2  |    |    |    |     | ASC10.51    | 2   |
| Sonda de presión de agua   |      | 1    |     |    |    |    |    |     | QBE2003-P6  | 1   |
| Contador eléctrico/analizador  |      |      |     |    |    |    |    | 12  | MODBUS      |     |
| <b>Pozo antiguo</b>  |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| <b>Bomba de captación (B13)</b>  |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| M/P bomba B13  |      |      |     |    |    | 1  |    |     |             |     |
| Estado bomba B13   |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Variador de velocidad bomba B13  |      |      |     |    | 1  |    |    |     |             |     |
| Alarma variador  |      |      |     | 1  |    |    |    |     |             |     |
| Temperatura imp/ret pozo antiguo                                       |      |      | 2   |    |    |    |    |     | QAE2120.010 | 2   |
| <u>Componentes cuadro control</u>                                      |      |      |     |    |    |    |    |     |             |     |
| Controlador modular BACNET/IP  |      |      |     |    |    |    |    |     | PXC100-E.D  | 1   |
| Módulo alimentación  |      |      |     |    |    |    |    |     | TXS1.12F10  | 1   |
| Módulo conexión rail a bus   |      |      |     |    |    |    |    |     | TXS1.EF10   | 2   |
| Módulo 8 entradas o salidas universales                                |      |      |     |    |    |    |    |     | TXM1.8U     | 5   |
| Módulo 8 entradas digitales  |      |      |     |    |    |    |    |     | TXM1.8D     | 1   |
| Módulo 16 entradas digitales   |      |      |     |    |    |    |    |     | TXM1.16D    | 4   |
| Módulo 6 salidas digitales   |      |      |     |    |    |    |    |     | TXM1.6R     | 6   |
| Módulo integración Modbus (43)/Mbus (0)                                |      |      |     |    |    |    |    |     | TXI2.OPEN   | 1   |

| DESCRIPCION DEL PUNTO                  | EAAI     | EAAV     | EAP       | ED        | SA       | SD        | EI       | INT       | PERIFERICO | UDS |
|--|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|------------|-----|
| Fichas direcciones 1-24                |          |          |           |           |          |           |          |           | TXA1.K24   | 1   |
| Armario máx un controlador, 33 módulos |          |          |           |           |          |           |          |           | PCM33      | 1   |
| <b>TOTAL CUADRO PRODUCCIÓN</b>         | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>24</b> | <b>64</b> | <b>9</b> | <b>35</b> | <b>2</b> | <b>43</b> | <b>135</b> |     |
| <b>Total señales</b>                   | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>24</b> | <b>64</b> | <b>9</b> | <b>35</b> | <b>2</b> | <b>43</b> | <b>135</b> |     |
| <b>Total señales</b>                   |          |          |           |           |          |           |          |           | <b>178</b> |     |

Las señales libres se programarán en caso de ser necesario con nuevos elementos de control.

### 9.7. Contabilización de consumos

Se contabilizará el consumo de energía térmica mediante un contador de energía totalizador, consistente en un medidor de caudal por ultrasonidos y dos sondas de temperatura para la impulsión y el retorno del agua caliente y fría producida.

Se contabilizará también el consumo de energía eléctrica de los equipos, así como medidores de las horas de funcionamiento de los generadores, mediante un analizador de redes con comunicación RS485 y protocolo Modbus.

Se instalarán dos contadores de agua fría en el pozo de captación y en el pozo de vertido con salida de impulsos, de forma que se pueda obtener telemedida por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

### 9.8. Recuperación de energía

No se prevén medidas de recuperación de energía, dado que el objeto del proyecto únicamente consiste en la sustitución de una enfriadora por dos nuevas.

### 9.9. Aprovechamiento de energías renovables

No es objeto de este proyecto.

### 9.10. Limitación de uso de la energía convencional

Se utilizará energía eléctrica para la producción de calefacción y refrigeración, estando su uso permitido por alimentar a una bomba de calor.

Además, se utilizará también energía eléctrica para alimentar a algunos de los receptores del equipamiento hidráulico: bombas, contador de energía térmica, etc.

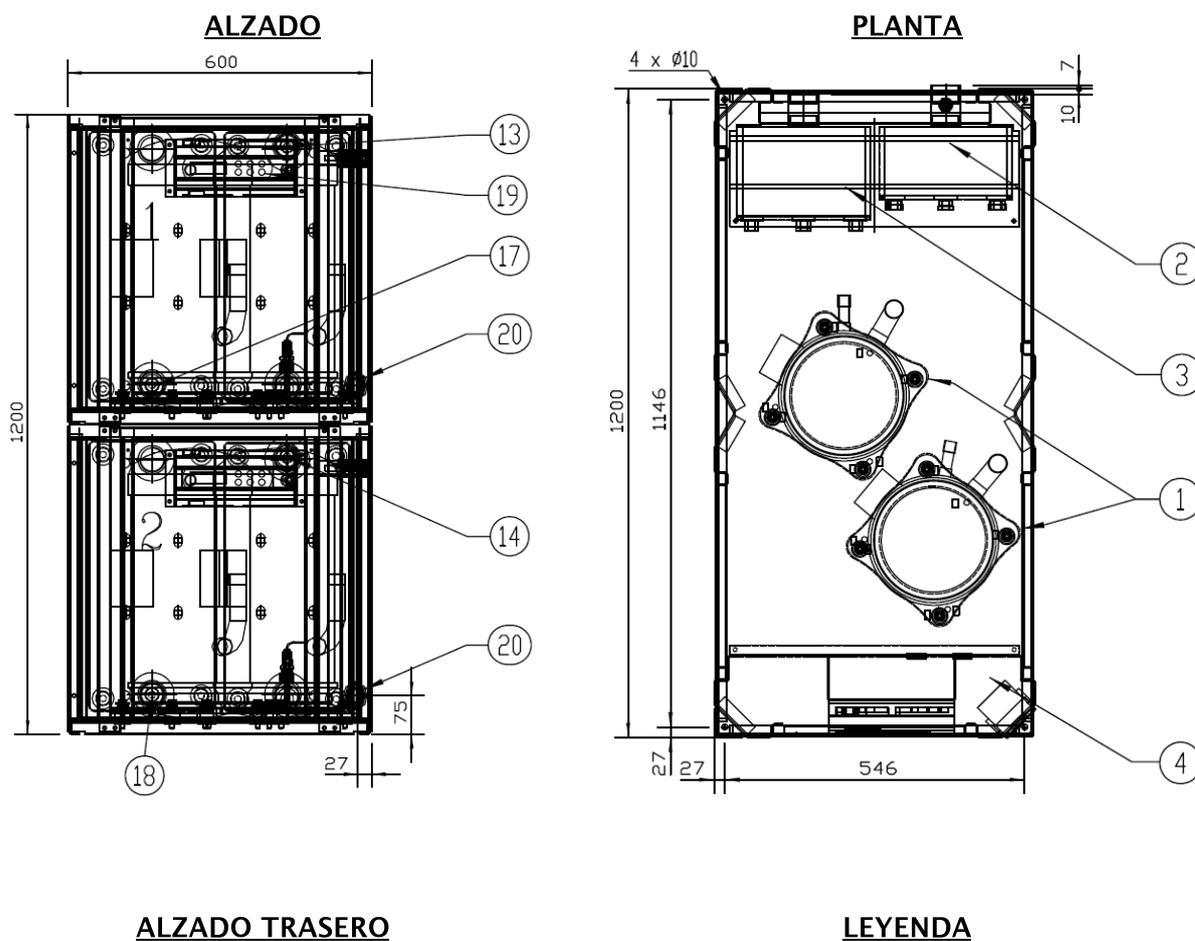
## 10.EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

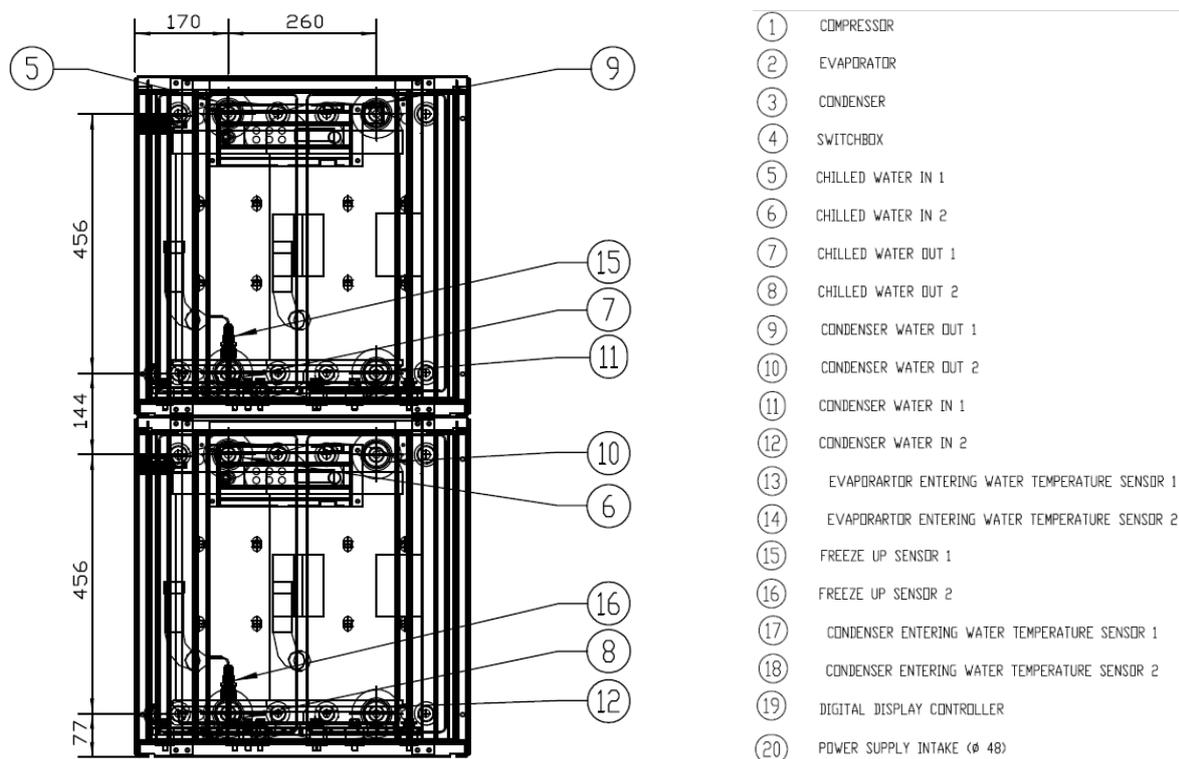
### 10.1. En generación de energía

Se instalará a la salida de cada evaporador un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor o, en su defecto, un presostato diferencial.

#### 10.1.1. Equipamiento

A continuación se muestra esquema del equipo generador seleccionado:





## 10.2. Sala de máquinas

### Generalidades

La sala de máquinas donde se ubicarán las dos nuevas enfriadoras cumplirá con los requisitos establecidos en la IT 1.3.4.1.2.2.:

- El acceso a la sala se realiza desde el interior del edificio, bien directamente desde un pasillo o a través de un vestíbulo. No se practicará el acceso a la sala a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas tienen unas dimensiones suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de los equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas. Además, estarán provistas de cerraduras con fácil apertura desde el interior, aunque haya sido cerrada con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- La sala dispone de un sistema de desagüe por gravedad.

- 
- La sala no se utilizará para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
  - El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.
  - El nivel medio de iluminación en servicio será de 200 lux con una uniformidad media de 0,5. Las salidas de la sala están señalizadas mediante un aparato autónomo de emergencia.
  - En el interior de las salas de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
    - Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
    - El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
    - La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
    - Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
    - Plano con esquema de principio de la instalación.

### **Dimensiones de las salas de máquinas**

Las instalaciones serán perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que se podrá realizar adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

La altura de la sala de máquinas es 3,00 metros, y se respetará una altura libre de tuberías y obstáculos sobre las enfriadoras de 0,5 metros.

Se respetarán las distancias de mantenimiento de las enfriadoras que establece el fabricante.

### **Ventilación**

Existe la posibilidad de ventilación natural puesto que la sala de máquinas se encuentra en el sótano -1, pero con acceso a un patio interior del edificio.

Los requisitos de ventilación se establecen en la instrucción técnica complementaria IF-07 “Sala de máquinas específica, diseño y construcción” del actual Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas.

Dicha instrucción, en su capítulo 5, establece los requisitos necesarios.

Las salas de máquinas específicas se airearán mediante ventilación natural, a través de ventanas, celosías u orificios de aireación o mediante ventilación forzada hacia el exterior del edificio de forma que no causen daños o supongan peligro a las personas o bienes. Dicha ventilación será suficiente tanto para condiciones de funcionamiento normales como en casos de emergencias.

Se adoptarán las suficientes previsiones para garantizar el suministro de aire de renovación exterior así como la buena distribución de éste en la sala de máquinas específica, de forma que no existan zonas muertas. Las aberturas de entrada para este aire exterior se deberán situar de forma que se eviten cortocircuitos.

Se instalarán conductos para la ventilación en aquellos casos que sean necesarios para garantizar los citados requisitos de suministro y distribución de aire.

Los fluidos refrigerantes pueden ser más pesados o más ligeros que el aire. Para aquellos más pesados, al menos el 50% del volumen de aire que se está renovando, se tomará de los puntos más bajos de la sala de máquinas específica y la entrada de aire exterior estará situada en el punto más alto. Para aquellos más ligeros que el aire, el volumen que se renueva saldrá de los puntos más altos de la sala de máquinas, por lo que la entrada de aire exterior se situará cerca del punto más bajo de la misma.

La superficie total de abertura libre para la ventilación natural de una sala de máquinas específica deberá ser de al menos:

$$A = 0,14 \cdot m^{1/2}$$

Donde,

A es el área de abertura libre, en metros cuadrados;

m es la carga de refrigerante, en kilogramos, existente en el sistema de refrigeración que cuente con mayor carga, cualquiera que sea la parte del mismo que se sitúe en la sala de máquinas específica;

0,14 valor constante que determina la relación entre la superficie en metros cuadrados y la raíz cuadrada de la masa en kilogramos.

La circulación libre del aire a través de ventanas, celosías y entradas o por conductos no será obstaculizada por paredes, barreras, edificios adyacentes u otras construcciones, teniendo en cuenta en la solución a adoptar la densidad del refrigerante.

En nuestro caso:

$$m = 10,5 \text{ kg}$$
$$A = 0,14 \cdot 10,5^{1/2} = 0,46 \text{ m}^2$$

El área mínima de ventilación libre es de 0,46 m<sup>2</sup>.

Esta se repartirá a partes iguales entre dos rejillas ubicadas en la parte superior e inferior de la sala de máquinas.

### **Chimeneas**

No es de aplicación.

### **Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No es de aplicación.

### **10.3. En las redes de tuberías y conductos**

Se dispondrá de un nuevo sistema de llenado de agua de acuerdo a la IT 1.3.4.2.2. de diámetro nominal 32 mm, según se puede observar en el esquema de principio adjunto. Estos llenados se compondrán de los siguientes elementos en orden: válvula de cierre, filtro, contador, presostato que actúe una alarma y pare los equipos, desconector hidráulico y válvula automática de alivio de diámetro mínimo 20 mm y tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

La instalación podrá vaciarse de forma parcial y total, con vaciados en los puntos accesibles más bajos a través de válvulas de diámetro nominal 40 mm, que conducirán el fluido hasta el desagüe de la sala de calderas. Las válvulas de vaciado estarán protegidas contra maniobras accidentales.

En los puntos más altos de los circuitos se colocarán dispositivos de purga de aire, con diámetro nominal superior a 15 mm.

Se dispone de vasos de expansión para absorber los cambios de volumen de agua de la instalación debido al cambio de temperatura. Se instalará un vaso de expansión de 25 litros en el circuito de los intercambiadores de placas y otro de 100 litros en el circuito

---

entre las bombas de calor y los depósitos de inercia. Se verifica que los volúmenes de los vasos de expansión instalados son adecuados para la instalación reformada.

Se dispondrá de válvulas de seguridad, cuya descarga estará conducida a un lugar seguro y visible, cumpliendo las especificaciones de la IT 1.3.4.2.5.

En las tuberías de gran longitud, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección. Los elementos de dilatación serán según la norma UNE 100156.

Las válvulas de retención serán de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno, en las tuberías en las que el diámetro nominal sea mayor que 32 mm y menor que 150 mm. Para las tuberías de menos de 32 mm de diámetro nominal, estarán permitidas las válvulas de retención de simple clapeta.

Los circuitos hidráulicos estarán protegidos mediante filtros tipo “y”.

Las redes de conductos en la distribución de aire para climatización no son objeto del proyecto.

#### **10.4. Protección contra incendios**

Se justifica en apartado posterior.

#### **10.5. Seguridad de utilización**

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Por otra parte, los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

En la sala de máquinas se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección. Las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra y funcionamiento, estarán situadas en lugar visible. Las conducciones de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Se instalarán, al menos, los siguientes aparatos de medición:

- Termómetros en colector.
- Manómetros en los vasos de expansión.

- Puentes manométricos en las bombas.
- Termómetros y manómetros a la entrada y salida del intercambiador de calor.

La instalación cumplirá las condiciones establecidas por el documento SU Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación

## 11.CUMPLIMIENTO CTE DB-SI

La sala de máquinas será considerada como **local de riesgo especial bajo** según la tabla 2.1 del documento básico de seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación, por clasificarse dentro del grupo “Sala de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29), los siguientes requisitos:

### CONDICIONES DE LA ZONA DE RIESGO ESPECIAL BAJO

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Resistencia al fuego de la estructura portante  | R 90                  |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio | EI 90                 |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio    | No                    |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio                                       | EI <sub>2</sub> 45-C5 |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local  | ≤ 25 m                |

Por otra parte, la reacción al fuego de los elementos constructivos de techos y paredes será B-s1,d0 y del suelo B<sub>FL</sub>-s1. La reacción al fuego del aislamiento de las tuberías también será B-s1,d0. Se instalarán collarines intumescentes en el paso de elementos de instalaciones a través de los cerramientos de la sala que excedan de una superficie de 50 cm<sup>2</sup>. Concretamente en tuberías que no llevan agua a presión, que son las redes pluviales y de saneamiento, y conductos de aire. Se deberán instalar tres collares intumescentes de diámetro 125 mm, cuatro de diámetro 160 mm y dos de diámetro 200 mm.

Actualmente la sala de máquinas cumple los requisitos de protección contra incendios pasivos.

Se requerirá la instalación de dos extintores de eficacia 21A-113B y otro de CO<sub>2</sub> de acuerdo con la normativa general de instalaciones de protección contra incendios. Se señalará la ubicación de los extintores mediante señales fotoluminiscentes de tamaño

210 x 210 mm. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal, siendo fotoluminiscentes y cumpliendo lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Se instalará un nuevo subcuadro eléctrico en la sala de máquinas donde se ubicarán las protecciones eléctricas de los nuevos equipos y el nuevo control de la instalación térmica y de los existentes en el cuadro eléctrico existente actualmente en la sala de máquinas..

Desde el nuevo cuadro eléctrico saldrán los circuitos que alimentarán a los nuevos receptores de fuerza, que son los siguientes:

| Receptores nuevos           | Unidades | Tensión (V) | Potencia unitaria (W) | Potencia total (W) |
|-----------------------------|----------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Enfriadora EWWQ113KBW1N     | 2        | 400         | 25.800                | 51.600             |
| Bomba SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 2        | 230         | 1.210                 | 2.420              |
| Bomba SIM 80/190.1-2.2 KSV  | 2        | 230         | 2.420                 | 4.840              |
| Bomba SIM 50/150.1-0.55 KSV | 1        | 230         | 490                   | 490                |
| Bomba SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 1        | 230         | 1.330                 | 1.330              |
| Bomba SIM 65/190.1-0.9 KSV  | 1        | 230         | 970                   | 970                |
| Bomba SIM 50/150.1-0.9 KSV  | 1        | 230         | 1.020                 | 1.020              |
| Bomba SIM 65/185.2-4.0 KSV  | 1        | 230         | 4.030                 | 4.030              |
| Bomba 6BHE 48-8/11          | 1        | 400         | 11.000                | 11.000             |
| Elementos de control        | 1        | 230         | 100                   | 100                |

Los circuitos estarán protegidos contra sobre cargas, corto circuitos y contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Por su parte, los circuitos de las bombas, estarán protegidos por guardamotors cuando la alimentación se realice en trifásica.

Se instalará en el nuevo subcuadro eléctrico contadores de energía eléctrica para conocer el consumo de las enfriadoras y un dispositivo para contabilizar el número de horas de funcionamiento de las mismas.

El tipo de cable a emplear será RZ1-K, tensión asignada 0,6/1 kV libre de halógenos, y su distribución por la sala de máquinas se hará bajo tubo acerado y estanco.

### 13.CONCLUSIONES

Con lo especificado en esta memoria y en los restantes documentos de este proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación proyectada. En cualquier caso el técnico que suscribe somete el presente documento a la consideración de las autoridades competentes y se pone a su disposición para cualquier aclaración, ampliación o modificación que estimen pertinente.

Zaragoza, Mayo 2019

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

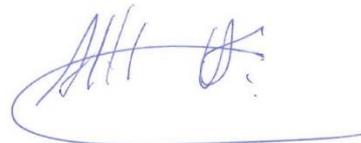
El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

## ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

# Datos técnicos

Nombre de la bomba OY6BHE 48-8/11

|                    |              |                    |
|--------------------|--------------|--------------------|
| Customer           | Fecha 3/2019 | Empresa            |
| Contacto           | Ref.         | Issued by          |
| Teléfono           | Proyecto     | Teléfono           |
| Correo electrónico | ID proyecto  | Correo electrónico |

## Requested data

|   |                           |                            |  |              |
|---|---------------------------|----------------------------|--|--------------|
| 1 | Tipo                      | SUBMERSIBLE DEEPWELL PUMPS | Fluid                                    | Water, clean |
| 2 | Number of pumps / Reserva | 1 / 0                      | Liquid temperature °C                    | 20           |
| 3 | Caudal m <sup>3</sup> /h  | 0                          | Viscosidad cinemática mm <sup>2</sup> /s | 1            |
| 4 | Altura de impulsión m     | 0                          | Presión de vapor kPa                     | 2,2          |
| 5 | Altura geodésica m        | 0                          | PH value                                 | 7            |
| 6 | Presión de entrada kPa    | 10                         | Densidad kg/m <sup>3</sup>               | 1000         |
| 7 | Available system NPSH     | 0                          | Sólidos Weight %                         | 0            |
| 8 | Temperatura ambiente °C   | 20                         |  |              |

## Bomba

|    |                                |                                |                                      |                             |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 9  | Nombre de la bomba             | OY6BHE 48-8/11                 | Frecuencia Hz                        | 50                          |
| 10 | Diseño                         | SUBMERSIBLE DEEPWELL PUMPS     | Instalación                          | Ebara Motor Oil 6"          |
| 11 | Fabricante                     | EPE                            | Rodete                               | Máx. mm 0                   |
| 12 | Velocidad rpm                  | 2850                           | Diámetro                             | Designed mm 0               |
| 13 | No. of Stage                   | 8                              |                                      | Mín. mm 0                   |
| 14 | Connection Lado aspiración     |                                | Caudal                               | Operating m <sup>3</sup> /h |
| 15 | Connection Lado impulsión      | Rp 3"                          |                                      | Max- m <sup>3</sup> /h 60   |
| 16 | Max Working Pressure kPa       | 7000                           |                                      | Min- m <sup>3</sup> /h 25   |
| 17 | Shut-off head kPa              | 1038,67                        | Altura de impulsión                  | Operating m                 |
| 18 | Peso total kg                  | See the table of "Dimensions". |                                      | - (Qmax.) m 46,3            |
| 19 | Potencia absorbida kW          |                                |                                      | - (Qmin.) m 91,8            |
| 20 | Temperatura máx. del fluido °C | 40                             | Max. Shaft Power at max. impeller kW | 10,21                       |
| 21 | NPSH requerido m               |                                | Efficiency %                         |                             |

## Materials

|    |                  |                      |  |  |
|----|------------------|----------------------|--|--|
| 22 | Impeller         | EN 1.4301 (AISI 304) |  |  |
| 23 | Discharge casing | EN 1.4301 (AISI 304) |  |  |
| 24 | Shaft            | EN 1.4057 (AISI 431) |  |  |
| 25 | Diff user        | EN 1.4301 (AISI 304) |  |  |
| 26 |                  |                      |  |  |
| 27 |                  |                      |  |  |

## Motor

|    |                                  |  |                        |       |
|----|----------------------------------|--|------------------------|-------|
| 28 | Fabricante                       | EBARA MOTOR  | Clase de aislamiento   | IP 58 |
| 29 | Tipo                             | 6" 6BHE 48-8/11_380_Three Phase                      | Phases                 | 3~    |
| 30 | Ejecución                        | Submersible oil filled type / 50 Hz / Pares de polos | Tamaño de construcción | 6"    |
| 31 | Potencia kW                      | 11   | Peso kg                | 48    |
| 32 | Nº de polos                      | 2  | Tensión eléctrica V    | 380   |
| 33 | Velocidad rpm                    | 2850   | Corriente eléctrica A  | 24,1  |
| 34 | Tipo de protección del encendido | F  |                        |       |
| 35 |                                  |  |                        |       |

## Remarks

|  |
|--|
|  |
|--|

# Curva

Nombre de la bomba: Y6BHE 48-8/11

|                    |              |                    |
|--------------------|--------------|--------------------|
| Customer           | Fecha 3-2019 | Empresa            |
| Contacto           | Ref.         | Issued by          |
| Teléfono           | Proyecto     | Teléfono           |
| Correo electrónico | ID proyecto  | Correo electrónico |

## Requested data

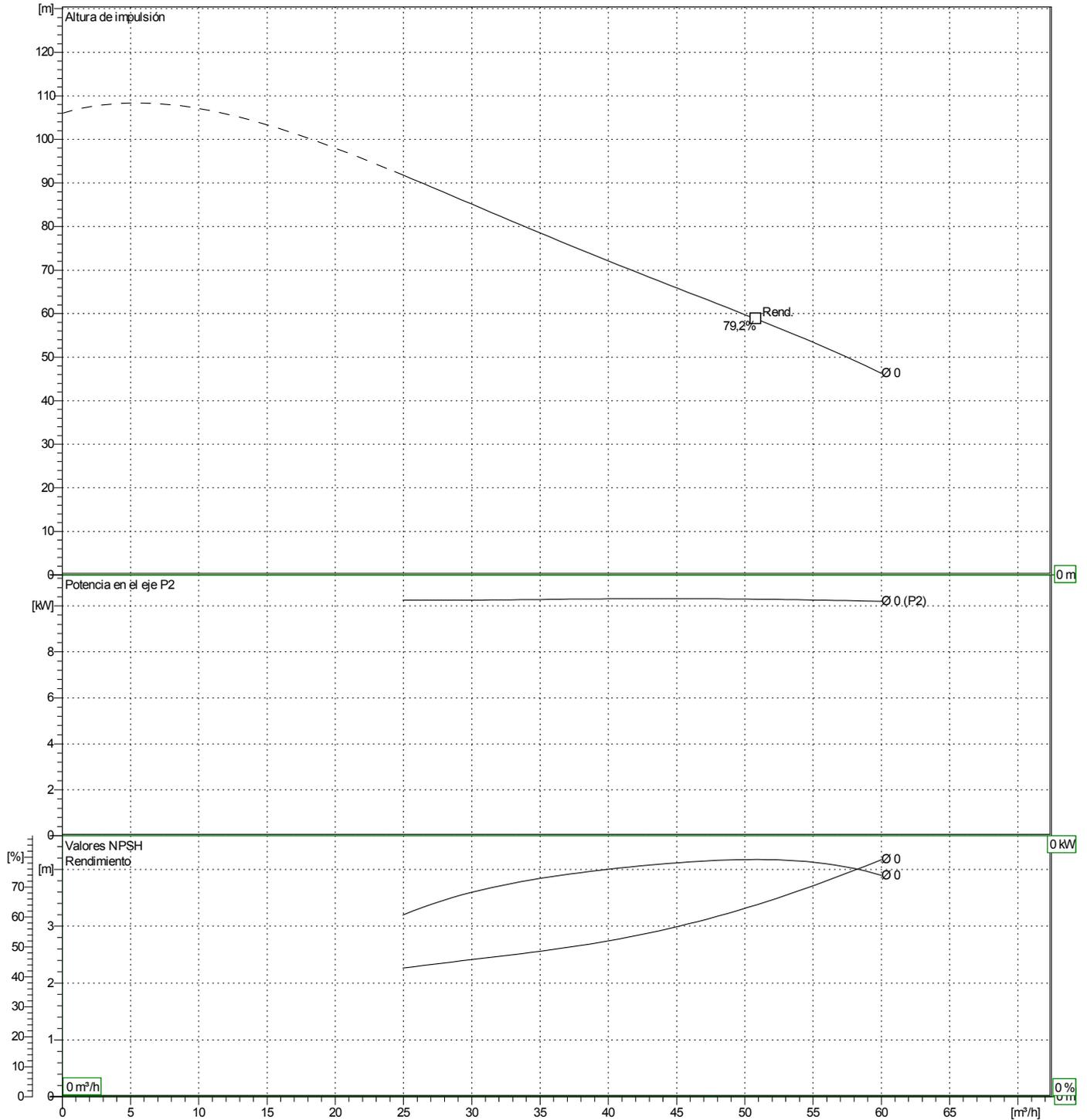
|   |                     |      |   |
|---|---------------------|------|---|
| 1 | Caudal              | m³/h | 0 |
| 2 | Altura de impulsión | m    | 0 |
| 3 | Altura geodésica    | m    | 0 |

## Bomba

|                 |             |             |     |    |
|-----------------|-------------|-------------|-----|----|
| Operating Flow  | m³/h        | Frecuencia  | Hz  | 50 |
| Operating Head  | m           | Nº de polos |     | 2  |
| Rodete Diámetro | Designed mm | Velocidad   | rpm |    |

Test standard: ISO 9906:2012 - Grade3B

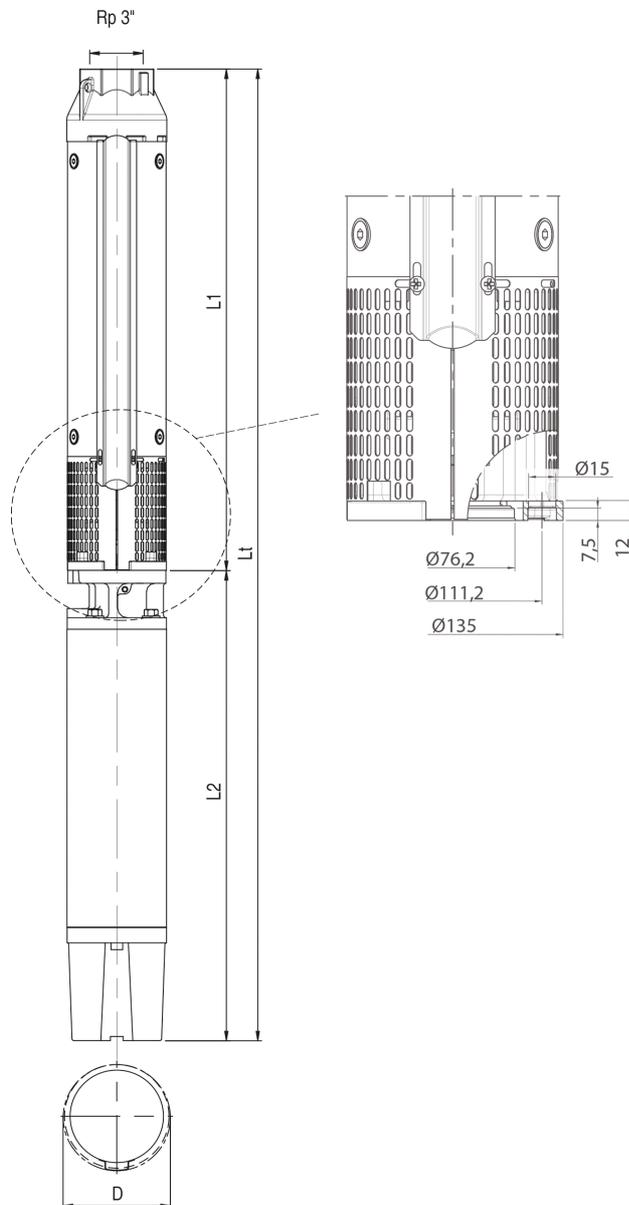
Water, clean [100%] ; 20°C, 998,3kg/m³, 1mm²/s



# Dimensiones

Nombre de la Bomba BHE 48-8/11

|                    |              |                    |
|--------------------|--------------|--------------------|
| Customer           | Fecha 3-2019 | Empresa            |
| Contacto           | Ref.         | Issued by          |
| Teléfono           | Proyecto     | Teléfono           |
| Correo electrónico | ID proyecto  | Correo electrónico |



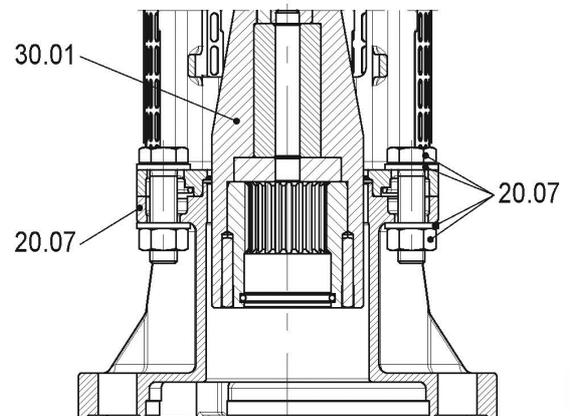
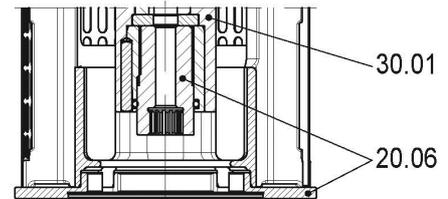
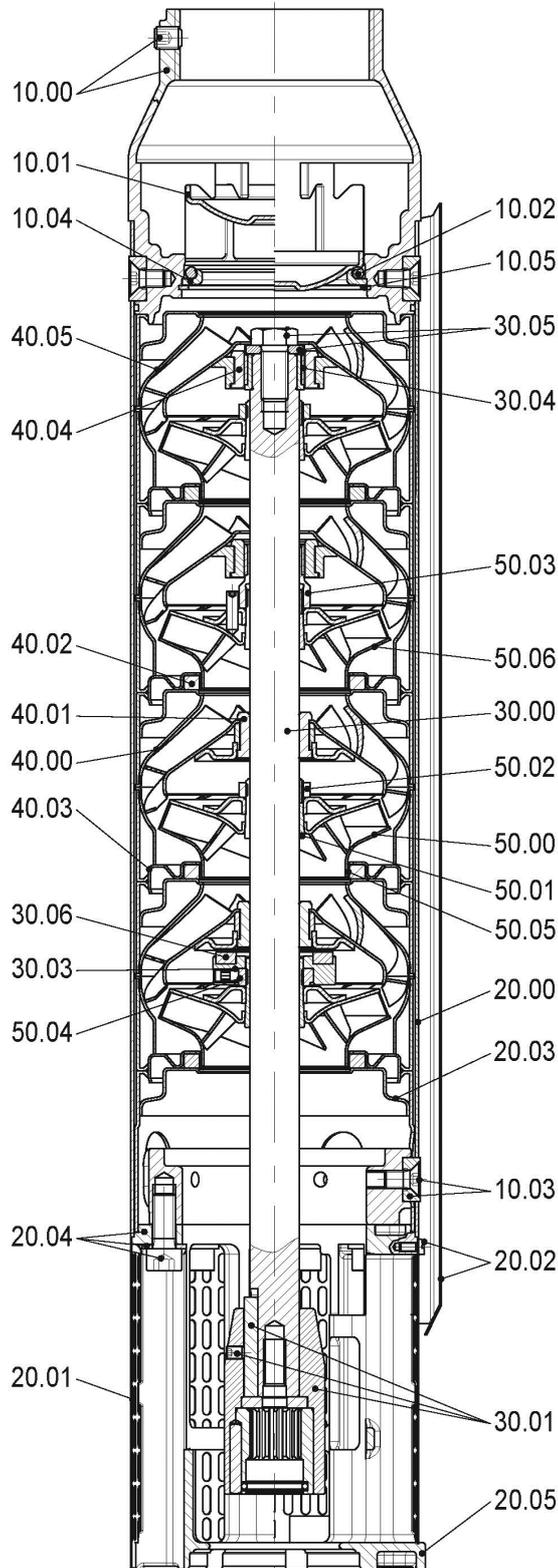
| Dimensiones |            | mm     |  |  |  |  |  |
|-------------|------------|--------|--|--|--|--|--|
| 1           | D 1 CABLE  | 143    |  |  |  |  |  |
| 2           | D 2 CABLE  | 144,5  |  |  |  |  |  |
| 3           | L1         | 1275   |  |  |  |  |  |
| 4           | L2         | 700    |  |  |  |  |  |
| 5           | LT         | 1975   |  |  |  |  |  |
| 6           | Weight P&M | 128 kg |  |  |  |  |  |

(1/2)

# Construcción

Nombre de la máquina BHE 48-8/11

|                    |              |                    |
|--------------------|--------------|--------------------|
| Customer           | Fecha 3-2019 | Empresa            |
| Contacto           | Ref.         | Issued by          |
| Teléfono           | Proyecto     | Teléfono           |
| Correo electrónico | ID proyecto  | Correo electrónico |





Medir, el paso indispensable para mejorar la eficiencia energética

# Contador estático de energía térmica Superstatic 440



**El Superstatic 440 es el contador de energía para frío y calor con el rango más completo de caudales de la industria de la medición.**

Su sistema de medición patentado, basado en el principio de la oscilación hidrodinámica, sin partes móviles en el caudalímetro y su robusto diseño aseguran una medición de caudal precisa, estable y fiable que evita las influencias de una repentina mala calidad del agua o depósitos de suciedad.

El diseño modular del caudalímetro permite los mismos repuestos para todo el rango de trabajo.

El Superstatic 440 ha conseguido la mejor clasificación (cinco estrellas) durante cinco años seguidos en los test de durabilidad de la asociación alemana de Distric Heating (AGFW).

## Principio de oscilación hidrodinámica

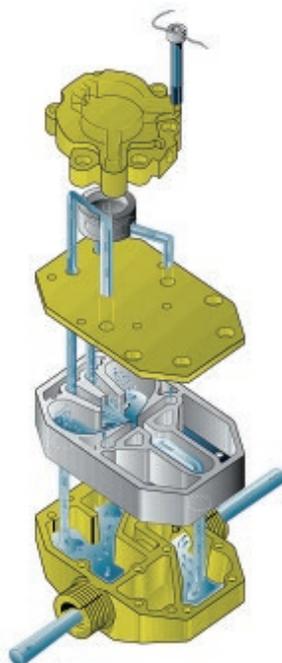
El contador estático Superstatic 440 utiliza un comportamiento específico de los líquidos para asegurar una medición precisa: la oscilación hidrodinámica.

Desde la sección de tubería principal, el fluido es desviado verticalmente hacia arriba hasta el oscilador. Tras el paso por el inyector de aceleración y los canales auxiliares de acoplamiento e impactar sobre una superficie se produce un movimiento pendular (oscilación). El flujo pulsante resultante produce un efecto de autolimpieza.

Las paredes laterales de la cámara de oscilación están construidas de forma que el chorro no se adhiera a ellas, con el fin de garantizar el funcionamiento también en la zona laminar gracias al efecto Coanda. La estabilidad de las oscilaciones se refuerza con una turbulencia en la zona de oscilación. El sentido de giro de la turbulencia cambia alternativamente con la oscilación aumentando la presión diferencial entre los canales de retorno.

Entre ambos canales de retorno se encuentra la unidad de medición con un sensor piezoeléctrico. Este sensor es barrido alternativamente por sus superficies superior e inferior, provocando así su vibración. Las vibraciones del sensor piezoeléctrico producen impulsos de tensión de frecuencia proporcional al caudal.

Los impulsos generados son guiados a la cabeza de medición para su procesamiento en el cálculo volumétrico. El fluido, tras el barrido del sensor, vuelve a la sección principal a través de dos canales de retroacoplamiento diferentes, y de allí, a la tubería.



## Características generales

- El contador se compone de:
  - Caudalímetro estático Superstatic 440 con cabeza integradora Supercal 531.
  - Dos sondas de temperatura.
  - Precintos de garantía metrológica.
- Contador de energía calorífica y frigorífica, rango  $-20$  a  $130$  °C.
- Rango de caudales nominales desde 1 a  $1500$  m<sup>3</sup>/h, DN 15 a DN 500.
- Sondas PT100 o PT500 de dos o cuatro hilos.
- Mantenimiento fácil y económico.
- Fabricado con materiales resistentes a la corrosión.
- La medición no se ve influenciada por suciedad magnética.
- No son necesarios tramos de estabilización para los contadores DN 15 a DN 40.
- Sin partes móviles.
- Mismo contador para montaje horizontal y vertical.
- Más de 30 fluidos refrigerantes (glicol) preprogramados.
- Clase metrológica EN 1434 clase 2 para temperaturas entre 2 y  $200$  °C en todo el rango de tamaños.
- Certificado de ensayo de tipo:
  - Caudalímetro Superstatic 440 DE07-MI004-PTB012.
  - Cabeza Supercal 531 DE07-MI004-PTB002.
  - Sondas tipo 460 DE07-MI004-PTB015.
- Informe de calibración MID incluido.
- Repuestos comunes para todo el rango de tamaños DN 15 a DN 500.
- Cabeza integradora Supercal 531.
- Grado de protección del caudalímetro IP 68.
- Grado de protección de la cabeza integradora IP 65.

# Cabeza integradora Supercal 531



**La cabeza multifuncional y modular Supercal 531 permite una amplia gama de aplicaciones y una fácil integración en los sistemas de supervisión gracias a sus módulos de comunicación.**

Pueden ser configurados 30 líquidos refrigerantes diferentes e infinitas mezclas para garantizar mediciones de energía correctas en instalaciones de frío o solares.

De serie el Supercal 531 dispone de interfaz óptico acorde a la norma IEC 1107, dos salidas de impulsos open collector y dos entradas totalizadoras de impulsos para la integración de contadores adicionales.

La cabeza Supercal 531 se puede equipar con diferentes módulos de comunicación y salidas.

- Dos salidas de relé.
- Dos salidas analógicas 0...10 V, 0...20 mA o 4...20 mA.
- Módulo M-BUS según EN 1434.
- Módulo M-BUS por RS232.
- Módulo LonWorks FTT-10A.
- Módulo Radio bidireccional.
- Módulo BacNet MS/TP.
- Módulo concentrador ModBus para ocho contadores.

## Características generales

- Alimentación por batería 11 + 1 años o módulo de red a elegir entre 230 Vca, 115 Vca, 24 Vca o 12/24 Vcc.
- Rango de medición de -20 a 200 °C.
- Rango certificación MID de 2 a 200 °C.
- Display LCD de ocho dígitos.
- Temperatura de funcionamiento de 5 a 55 °C.
- Función doble tarifa configurable.
- Valores de energía por tarifa, volumen y totalizadores auxiliares.
  - 32 valores medios.
  - 32 valores máximos.
  - 15 valores mensuales.
  - Valores en dos fechas a elegir.
- IP 65.

| Caudal nominal<br>Qp<br>m³/h | Conexión roscada |    | Conexión<br>embrida-<br>da<br>DN | <br>mm | Material | PN<br>bar | Caudal<br>máximo<br>Qs<br>m³/h | Caudal<br>mínimo<br>Qi<br>m³/h | Valor Kvs<br>20 °C<br>m³/h | Pérdida de<br>carga a Qp<br>bar |
|------------------------------|------------------|----|----------------------------------|---|----------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
|                              | G"               | DN |                                  |   |          |           |                                |                                |                            |                                 |
| 1                            | 3/4"             | 15 | -                                | 110   | Latón    | 16/25 ①   | 2                              | 0,01                           | 2,09                       | 0,20                            |
| 1                            | 1"               | 20 | -                                | 190   | Latón    | 16/25 ①   | 2                              | 0,01                           | 2,09                       | 0,20                            |
| 1,5                          | 3/4"             | 15 | -                                | 110   | Latón    | 16/25 ①   | 3                              | 0,015                          | 2,06                       | 0,25                            |
| 1,5                          | 1"               | 20 | -                                | 190   | Latón    | 16/25 ①   | 3                              | 0,015                          | 5,44                       | 0,09                            |
| 2,5                          | 1"               | 15 | -                                | 190   | Latón    | 16/25 ①   | 5                              | 0,025                          | 5,21                       | 0,25                            |
| 3,5                          | 1 1/4"           | 15 | -                                | 260   | Latón    | 16/25 ①   | 7                              | 0,035                          | 7,46                       | 0,16                            |
| 3,5                          | -                | -  | 25                               | 260   | Latón    | 16/25 ①   | 7                              | 0,035                          | 7,46                       | 0,16                            |
| 6                            | 1 1/4"           | 25 | -                                | 260   | Latón    | 16/25 ①   | 12                             | 0,06                           | 13,4                       | 0,16                            |
| 6                            | -                | -  | 25                               | 260   | Latón    | 16/25 ①   | 12                             | 0,06                           | 13,4                       | 0,16                            |
| 10                           | 2"               | 40 | -                                | 300   | Latón    | 16/25 ①   | 20                             | 0,1                            | 20,9                       | 0,25                            |
| 10                           | -                | -  | 40                               | 300   | Latón    | 16/25 ①   | 20                             | 0,1                            | 20,9                       | 0,25                            |
| 15                           | -                | -  | 50                               | 270   | Al/HF    | 16/25 ①   | 30                             | 0,15                           | 31,6                       | 0,25                            |
| 25                           | -                | -  | 65                               | 300   | Al/HF    | 16/25 ①   | 50                             | 0,25                           | 51,8                       | 0,25                            |
| 40                           | -                | -  | 80                               | 300   | Al/HF    | 16/25 ①   | 80                             | 0,8                            | 142                        | 0,09                            |
| 60                           | -                | -  | 100                              | 360   | Al/HF    | 16/25 ①   | 120                            | 1,2                            | 210                        | 0,10                            |
| 100                          | -                | -  | 125                              | 250   | Al       | 16/25 ①   | 200                            | 2                              | 343                        | 0,10                            |
| 150                          | -                | -  | 150                              | 300   | Al       | 16/25 ①   | 300                            | 3                              | 514                        | 0,10                            |
| 250                          | -                | -  | 200                              | 350   | Al       | 16/25 ①   | 500                            | 5                              | 857                        | 0,10                            |
| 400                          | -                | -  | 250                              | 450   | Al       | 16/25 ①   | 800                            | 8                              | 1372                       | 0,10                            |
| 800                          | -                | -  | 250                              | 500   | Al       | 16        | 1600                           | 32                             | 2667                       | 0,10                            |
| 1500                         | -                | -  | 500                              | 500   | Al       | 16        | 3000                           | 60                             | 5000                       | 0,10                            |

① Consultar modelo concreto y opciones

## ANEJO 2: FOTOGRAFÍAS



VISTA DELANTERA ENFRIADORA



VISTA TRASERA ENFRIADORA



BOMBAS CIRCUITO SECUNDARIO



CAPTACIÓN DE AGUA DE POZO



CUADRO ELÉCTRICO DE FUERZA Y CONTROL EXISTENTE



CLIMATIZADOR EN CUBIERTA

**ANEJO 3: GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA  
CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN**

---

### Normativa de referencia:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

### Contenido del Estudio:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

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

### Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

*Torreón Fortea*

*Calle Torrenueva 25- 50003 Zaragoza*

### 1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (\*) se consideraran peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

| Código   | Descripción  | T   | M3  |
|----------|--|-----|-----|
| 16       | Residuos no especificados en otro capítulo de la lista |     |     |
| 16 01 17 | Metales férreos  | 5   | 3   |
| TOTAL    |  | 5,0 | 3,0 |

### 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

| Código | Operación  | SI | NO |
|--------|--|----|----|
| D      | ELIMINACIÓN  |    |    |
| D 1    | Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.). |    | X  |
| D 10   | Incineración en tierra   |    | X  |
| R      | VALORIZACIÓN   |    |    |
| R 4    | Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos             |    | X  |
| R 10   | Reciclado o recuperación de otras materias unorgánicas                 |    | X  |

#### **4.- Medidas para la separación de residuos**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

#### **5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.**

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.

#### **6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición**

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

| <b>A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>                              |                         |   |                |
|---|-------------------------|---|----------------|
| Tipología RC  | Estimación volumen (m3) | Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3) | Importe (€)    |
| RC Naturaleza pétreo (Nivel II)   | 17,024                  | 20  | 340,47         |
| RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)  | 23,51                   | 20  | 470,2          |
| RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)   | 0                       | 0   | 0              |
| RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)   | 0                       | 0   | 0              |
| <b>TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>   |                         |   | <b>810,67</b>  |
| <b>B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>   |                         |   |                |
| Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A) |                         |   | 405,33         |
| <b>TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>   |                         |   | <b>405,33</b>  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO (A+B)</b>  |                         |   | <b>1216,00</b> |

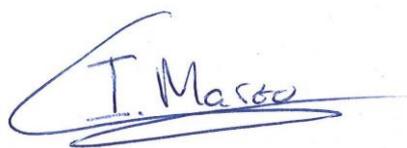
El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (1216,00 €).

Zaragoza, Mayo 2019

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

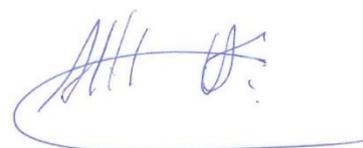
El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

## III.- PLIEGO DE CONDICIONES

---

## DISPOSICIONES GENERALES

---

### 1.1. NATURALEZA

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

### 1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planing de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y Normas Tecnológicas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, de forma gráfica o escrita, elementos no cubiertos por el Contrato, el contratista lo señalará a la Dirección Técnica que le relevará de su interés.

### 1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

En particular, el Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

#### **1.4. COMIENZO DE LA OBRA**

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta. El Contratista será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por la Propiedad.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Propietario, y el Contratista, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará al Propietario y tomará todas las medidas y precauciones necesarios, según le indique la propiedad, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Propietario encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Contratista se lo hará notar así al Propietario para una solución equitativa de estas dificultades.

## 1.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las funciones de la Dirección de obra, del Arquitecto y Aparejador, según se definen en los documentos del Contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los pagos al Contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al Contratista de sus obligaciones según el Contrato.

Tanto la Dirección de obra como el Arquitecto y Aparejador no podrán ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del Propietario. Las aprobaciones de la Dirección de obra no eximirán al Contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Contratista estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la Propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Arquitecto o Aparejador, podrá hacerlo,

---

notificándose así al Contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, Arquitecto y Aparejador, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Contratista designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este Representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Representante del Contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Contratista.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un Nuevo Representante que será facilitado por el Contratista sin demora excesiva.

El Contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.

El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

El Contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra

---

o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

La Propiedad podrá solicitar al Contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Contratista, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Contratista será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La Propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Contratista participante en este Contrato.

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores, o de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia la Propiedad.

#### **1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

---

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

### **1.7. RECEPCIÓN.**

En el momento que el Contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la Propiedad, y a la Dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las obras, el Arquitecto, el Aparejador, la Propiedad y el Contratista. En el caso de que el Contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el Contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al Contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía. La fecha del Acta de Recepción será comienzo para contar las responsabilidades bienales y decenales que después se indican.

Cuando las obras no se hallaran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta, y se especificarán en el mismo o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanarlas, a juicio de la Dirección y aún cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de Garantía hasta tanto no hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará en folios separados, que se consideran anexos al Acta. La recepción no puede ser solicitada más que a la terminación de todas las obras previstas en el Contrato, salvo si en el Pliego de Condiciones particulares del Contrato se han previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el Contratista no hubiera efectuado los trabajos y repasos acordados y consignados en el Acta antedicha, la Propiedad podrá efectuarlos por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía haya sido retenida al Contratista durante el transcurso de la obra.

Una vez terminadas las obras, previamente a la Recepción Provisional de las mismas, el Contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la Dirección de obra; igualmente repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados para la realización de las obras. Así mismo, demolerá las casetas provisionales.

La Recepción Provisional de las obras, a efectos del presente contrato sólo se considerará hecha cuando la Propiedad y el Contratista así lo acuerden en el Documento correspondiente.

La formulación por el Propietario o el Arquitecto o Aparejador de la Dirección de Obra, de otros documentos de tipo oficial que sean precisos, tales como trámites municipales o del Ministerio de la Vivienda, etc., no tendrán el valor de dar por hecha la Recepción Provisional.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción Provisional, por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá proceder a ocupar parcialmente las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

La duración del Plazo de Garantía será la establecida en las Condiciones Particulares, y como mínimo de 2 años a partir de la fecha de Recepción Provisional.

Los gastos de conservación del edificio durante el Plazo de Garantía en lo que corresponde a las obras realizadas por el Contratista, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista se obliga a reparar y subsanar todos los defectos de construcción que surgieran durante tal Plazo de Garantía, en todos los elementos de la obra realizada por él mismo.

En el caso de que durante el Plazo de Garantía de dos años, se observen en la obra realizada defectos que requieran una corrección importante, el Plazo de Garantía sobre los

---

elementos a que se refiera este defecto, continuará durante otros dos años a partir del momento de la corrección de los mismos.

Si el Contratista hiciera caso omiso de las indicaciones para corregir defectos, la Propiedad se reserva el derecho de realizar los trabajos necesarios por sí misma, o con la ayuda de otros constructores, descontando el importe de los mismos de los pagos pendientes de las retenciones por garantía y reclamando la diferencia al Contratista en caso de que el coste de esta corrección de defectos fuese superior a la retención por garantía.

La devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía no obsta para que subsista la responsabilidad penal del Contratista, y las demás previstas en la Legislación vigente.

Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a  $-2$  grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Contratista desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándoselo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

---

## INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

---

### 1.1. AISLAMIENTOS

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

##### Materiales empleados para aislamiento térmico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

- Conductividad térmica.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Absorción de agua por volumen.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

##### Materiales empleados para aislamiento acústico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento acústico son:

- Densidad aparente.
- Absorción acústica.
- Otras propiedades.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material, se especificarán:

- Conductividad térmica.
- Comportamiento frente al fuego.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al choque blando.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La superficie deberá de encontrarse limpia y seca. Los salientes más importantes deberán eliminarse y los huecos rellenarlos con arena fina y seca, o bien aplicar una capa de mortero pobre. Todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o al menos, levantados hasta una altura de dos hileras.

Deberá quedar garantizada y asegurada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material.

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los materiales que vengán avalados por Sellos o Marcas de Calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

- Comprobación de espesores y tipo del aislamiento térmico, fabricante, etc.
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Evitación de puentes térmicos.

Se realizarán ensayos de:

- Continuidad térmica de los diferentes espesores en que se comercializan si la resistencia correspondiente a tales espesores.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua teniendo en cuenta la lámina o barrera de vapor si la tuviera.
- Absorción de agua por volumen.
- Deformación frente a cargas (módulo de elasticidad.).
- Resistencia a flexión y compresión.
- Aislamiento acústico.

## NORMATIVA

Los materiales para aislamiento térmico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).

Los materiales para aislamiento acústico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Ordenanza Municipal para la Protección contra Ruidos y Vibraciones.

Las Normas UNE que a continuación se indican:

UNE 53-037-76; UNE 53.144; UNE 53.215; UNE 56-906-74; UNE 53.312; UNE 7-405-76; UNE 85-205-78; UNE 53.028; UNE 53.029; UNE 53.126; UNE 53.127; UNE 53.181; UNE 53.182; UNE 53.205; UNE 53-310-78; UNE 53-351-78; UNE 56-904-76; UNE 56-905-74; UNE 56-906-74; UNE 56-907-74; UNE 56-908-74; UNE 56-909-74; UNE 56-910-74.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por metro cuadrado incluso parte proporcional de cortes, uniones, rastreles y colocación.

Se medirá y valorará por metro lineal de coquilla, incluso parte proporcional de cortes, uniones y colocación.

## 1.2. CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

#### Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en el RITE y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido.

#### Ensayos y pruebas

- Prueba hidrostática de redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación
- Eficiencia térmica y funcionamiento

---

## EJECUCION DE LAS OBRAS

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

### Tuberías de agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

### Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento

de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los

elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

#### Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Mediante el procedimiento de recepción de los productos, equipos y sistemas que comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

– Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación.

– Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra:

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

– Tuberías y accesorios de cobre. Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

#### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como bombas, calderas, contadores, intercambiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

##### Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).
- Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.
- No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
- En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.
- El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de climatización.

Zaragoza, Mayo 2019

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

## ÍNDICE

### **I. MEMORIA**

### **II. PLANOS Y ESQUEMAS**

### **III. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **IV. PRESUPUESTO**

# I-MEMORIA

## MEMORIA

### 1.- INTRODUCCION

#### 1.1.- TITULO DEL PROYECTO

PROYECTO REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR EN TORREÓN FORTEA

#### 1.2.- AUTOR DEL PROYECTO

Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial

#### 1.3.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Municipio: Zaragoza (Zaragoza)  
Emplazamiento: Calle Torrenueva Nº25, 50003  
Ref. catastral: 6438613XM7163G0001US

#### 1.4.- IDENTIFICACION DEL PROMOTOR

Promotor: Ayuntamiento de Zaragoza  
NIF: P5030300G  
Domicilio: Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza  
Teléfono: 974 721910

#### 1.5.- CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Las obras que se van a desarrollar son las siguientes:

De acuerdo con el programa de necesidades descrito, las actuaciones a realizar, y que se recogen en este proyecto, son las que se relacionan a continuación:

- Acondicionamiento previo de la sala de máquinas para realizar la nueva instalación, incluyendo desmontaje y retirada de equipos y elementos existentes que no se emplearán en la instalación reformada.
- Sustitución de actual enfriadora agua-agua por dos nuevas enfriadoras.

- Reforma parcial de la instalación hidráulica, incluyendo tuberías aisladas, electroválvulas, depósitos de inercia, bombas, intercambiadores de calor, etc. Todos los elementos se pueden observar en el plano de esquema de principio de la instalación.
- Reforma del colector existente para instalación de llave de corte entre impulsión y retorno.
- Ejecución de nuevo pozo de captación y nuevo pozo de vertido del agua del freático.
- Instalación de un sistema de regulación integral de control de la instalación térmica.
- Instalación de sistemas de contaje de la energía térmica y eléctrica consumida para la determinación de la eficiencia energética de la instalación.
- Modificación de la instalación eléctrica para alimentación de nuevos receptores.

Las obras quedan detalladas en el proyecto al que acompaña este Estudio.

## 2.- ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento de lo establecido por el RD 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

El Estudio va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

## 3.- DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA

Topografía: Llana

Vientos dominantes: Componente NW en otoño e invierno y componente SE en verano y primavera

Exposición de la obra al viento: ALTA

Intensidad del viento: ALTA

Frecuencia de viento: MEDIA

Pluviometría: MEDIA

Frecuencia de lluvias: MEDIA

Insolación: ALTA

Humedad relativa: BAJA

Intensidad de tráfico: BAJA

Circulación de personas: BAJA

#### 4.- TIPOLOGIA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Se describen con detalle en el proyecto de ejecución.

#### 5.- PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos se llevará a cabo conforme a las especificaciones y condiciones técnicas que al respecto establece el Proyecto de Obra al que se adjunta el presente Estudio de Seguridad y Salud; dichas prescripciones quedarán complementadas, o en su caso modificadas, por las instrucciones que determine el Ingeniero Director de Obra que, en cualquier caso, deberán contar obligatoriamente con la aprobación y autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

#### 6.- PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.

La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesario para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad de y salud de los trabajadores.

La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).

La recogida de materiales peligrosos utilizados.

El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

#### 6.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD. Protecciones individuales

Se entiende por “equipo de protección individual” (EPI), cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier accesorio destinado a tal fin. El Contratista deberá proporcionar estos equipos a sus trabajadores, formándole sobre la utilización de cada equipo.

##### CASCO DE SEGURIDAD:

Obligatorio para todo el personal presente en la obra, incluidas las visitas.

Como protección de la cabeza contra golpes y caídas de materiales.

El casco se llevará con el atalaje bien ajustado a la cabeza y sin ladearlo hacia atrás o los lados. No se permite agujerearlo.

La distancia del atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm., con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo.

Sustituirlo cuando esté agrietado, roto, si ha recibido un fuerte impacto o cuando termine su período de homologación.

##### CALZADO DE SEGURIDAD CON PUNTERA REFORZADA Y SUELA ANTIDESLIZANTE

Como protección de los pies contra aplastamientos por caída de objetos pesados y frente a posibles golpes, etc.

Como protección contra resbalones peligrosos.

El calzado de seguridad deberá estar homologado y tendrá que ser el adecuado al trabajo que se realice.

Son de uso obligatorio para todo tipo de trabajos y fases de obra.

Sustituirlo cuando esté gastado o roto.

Deberán tener puntera metálica para evitar el aplastamiento de los dedos.

Plantillas antiperforación sólo en el caso de riesgo de pinchazos por clavos.

##### GAFAS DE SEGURIDAD:

Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos.

Son de uso obligatorio en la utilización de la tronzadora radial, la pistola fija clavos, en la taladradora (eventualmente) etc. También para los trabajadores que deban estar cerca de estas herramientas, para evitar accidentes causados por motas o polvo.

Serán de cristal “ahumado” para evitar deslumbramientos en la cubierta.

Mantenerlas en lo posible limpias. Cambiar los cristales que estén muy picados o deteriorados.

No usarlas con los cristales o los protectores laterales rotos (solicitar recambio).

Las gafas de seguridad deberán estar homologadas s/norma CE. No podrán utilizarse gafas de sol.

Los trabajadores que lleven gafas graduadas, usarán gafas de seguridad del tipo “panorámicas” puestas por encima de las graduadas (como solución alternativa).

Eventualmente podrán utilizarse pantallas protectoras, acopladas o no al casco. Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos y salpicaduras. Son de uso obligatorio: con pistolas de clavos, martillo neumático, sierra circular, grapadoras neumáticas, realizando regatas, sanear rebozados, en trabajos en falsos techos, pintado a pistola, limpieza con agua a presión de fachadas, aplicación de decapantes y ácidos, etc. Se recomienda usarlas, como medida de precaución, en el pintado con rodillo en el techo, revoques, enyesados en techos y paredes.

#### PROTECTORES AUDITIVOS:

Como protección al oído a partir de niveles de ruido de 85 dBA. En horas diurnas y 55 dBA en horas nocturnas.

Pueden ser tapones u orejeras, en todos los casos serán los protectores que recomiende el Dpto. de Seguridad, ya que no todos los protectores son adecuados.

Son de uso aconsejado en la utilización de la pistola fija clavos, la tronzadora radial y el martillo neumático, incluyendo a las personas que deban permanecer cerca de dichas herramientas.

Solicite información específica para cada caso.

#### GUANTES DE CUERO Y LONA, PVC O ESPECIAL:

Como protección de las manos frente a cortes, pinchazos, raspaduras y quemaduras.

Son de uso obligatorio en el montaje de chapa, en la carga y descarga de camiones, en el eslingado de cargas con la grúa y en el montaje de andamios.

Son de uso obligatorio con el soplete a propano, en la soldadura y con la radial.

Mantenerlos en buen estado, sustituirlos cuando estén gastados o rotos.

Utilizar los guantes adecuados para cada tipo de trabajo (asfalto, soldadura eléctrica, soldar telas, mover chapas, uso de cementos, etc.).

Para manipulación eléctrica se utilizarán guantes dieléctricos.

#### CINTURÓN DE SEGURIDAD Y ARNESES COMPLETOS:

Es obligatorio en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual

Cinturón de cintura: es de uso aconsejado en los trabajos en los que el operario debe utilizar los brazos, pero sin moverse del sitio de trabajo.

Cinturón con arnés completo: es de uso obligatorio en el montaje de redes de protección, en montaje y pintado de estructuras metálicas y en aquellos casos en que se determine su utilización por la peligrosidad o por la posible caída sin protección específica. Siempre tiene que haber la posibilidad de atarlo a un punto fijo.

#### ROPA DE TRABAJO:

Obligatoria para todo el personal de obra.

La ropa de trabajo no debe ser holgada ni tener partes colgantes que puedan engancharse con elementos o máquinas.

Mantenerla en buenas condiciones y limpia de manchas de aceite y grasa.

No se permite utilizar otra ropa que no sea la adecuada para el trabajo (por ejemplo: chandals, bañadores y todas las de fibra sintéticas).

Trajes impermeables para trabajo bajo lluvia o condiciones de elevada humedad.

#### FAJAS PROTECTORAS:

Con independencia de las circunstancias, necesidades y preferencias personales, se considera obligatorio su uso cuando deban manipularse objetos pesados, realizar trabajos

de compactación manual, uso de compresores manuales o deban mantenerse posturas forzadas de forma inevitable en función de la naturaleza del trabajo.

#### PROTECCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE SOLDADURAS

Para equipos de soldadura autógena, eléctrica, etc. según necesidades y/o solicitudes, se buscarán los equipos más adecuados.

En todo caso resulta obligatorio el uso de: polainas, mandiles, guantes, pantallas protectoras y mascarillas.

#### CALZADO ESPECIAL:

- Es obligatorio el uso de Botas de agua para trabajar con hormigones o en condiciones de humedad.
- Obligatorio calzado especial (botas dieléctricas) para trabajos de manipulación eléctrica en tensión.

#### MASCARILLAS BUCALES:

Como protección de las vías respiratorias frente a ambientes polvorientos o con atmósferas de pinturas o tóxicas.

Procurar trabajar siempre en lugares ventilados.

Son de uso obligatorio:

Mascarillas de papel: cuando hay polvo en suspensión, en el corte de cerámica o baldosas, en el lijado a máquina de yesos y masillas, pulidos de terrazos, etc. No es necesario utilizarlas cuando la máquina de cortar o de pulir tenga sistema húmedo.

Mascarillas con filtro químico recambiable para disolventes orgánicos: en el pintado con pistola, aplicación de decapantes, cuando se trasvasen recipientes o se preparen pinturas a base de disolventes.

#### PANTALLAS PROTECTORAS

Uso obligatorio en casos especiales de protección de la cabeza y cara, adicionalmente, cuando no se usen gafas y en especial para picar, en trabajos de calderas de asfalto, etc.

#### NORMAS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Mantener en buen estado los equipos, almacenarlos adecuadamente en la caseta cuando no se utilicen.

En lugar visible de la obra, en la entrada o junto a la caseta, existirá al menos un cartel indicativo de la obligación de utilizar los equipos de protección individual.

El equipo deberá estar homologado

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo por sí mismo.

#### 6.2.- MEDIDAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS

#### VALLADO PERIMETRAL

Es obligatorio el vallado perimetral de la obra, de forma que se impida el libre acceso a la misma desde el exterior. La altura mínima del vallado será de 2,00 m y contará con la resistencia, solidez y estabilidad necesaria para ejercer su función de forma eficaz a lo largo del desarrollo de toda la obra. Se utilizará preferentemente malla galvanizada con tubos de apoyo dispuestos cada 2 m.

#### SEÑALIZACIÓN

Es obligatorio señalar convenientemente la obra en todos sus accesos, así como en su interior. Deberán colocarse señales de prohibición y también informativas en relación con los riesgos y con las medidas de protección.

#### TOPES PARA VEHÍCULOS

Los topes de desplazamiento de vehículos son obligatorios siempre y cuando se requiera el acercamiento de los mismos a zanjas, pozos o desniveles del terreno que puedan provocar el vuelco de aquéllos. Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### RIEGOS

Cuando exista la posibilidad de generación de polvo como consecuencia del efecto de los trabajos, del tráfico, del viento o de cualquier otra circunstancia deberá procederse al riego de la zona generadora.

#### VALLAS AUTÓNOMAS

Son obligatorias para la limitación y protección de zanjas, pozos, áreas donde se desarrollan trabajos peligrosos, etc. Deberán tener una altura mínima de 90 cm, estar construidas a base de tubos metálicos y disponer de patas que garanticen su verticalidad.

#### BARANDILLAS TIPO SARGENTO

Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m.

Deberán montarse sujetas a los bordes de forjados en las aberturas de: escaleras sin construir, en rampas de escaleras, huecos para elevación de materiales, huecos de ascensor, balcones de edificios, huecos para instalaciones, patios de vecinos, fachada sin cerramiento, etc.

Las barandillas tendrán una altura sobre el nivel del piso de 90 cm. y tendrán barra intermedia y rodapiés de 15 cm. de alto (opcionalmente, colocar red con barra rigidizadora, también sería aceptable).

Para el montaje de las barandillas deberá usarse cinturón de seguridad sujeto a cables de vida o punto fijo de la obra, si la peligrosidad lo exige.

Deberán situarse los montantes separados entre sí 2,5 m. aproximadamente para trabajar con madera. Deberá comprobar que están bien sujetos al forjado.

Si se desmonta algún tramo de barandilla deberá reponerse inmediatamente.

#### ENTABLADOS

Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m y de forma especialmente particular en protección de huecos existentes en forjados, cubiertas o cualquier otro elemento.

Deberán usarse tablones de 3 cm de espesor.

La distancia máxima entre apoyos deberá ser como máximo 3 m.

El apoyo del tablón sobre el forjado deberá ser como mínimo de 20 cm.

Deberán fijarse los tablonces entre sí para que no se muevan.  
Deberá clavarse el entablado al forjado para que no deslice.

#### CINTA DE BALIZAMIENTO.

Se dispondrá en la obra una dotación suficiente de cinta de balizamiento bicolor (blanco y rojo) para señalar cualquier situación que se estime conveniente por derivar el más mínimo riesgo. En ningún caso este sistema podrá sustituir a las vallas autónomas o a las barandillas cuando éstas resulten obligadas.

#### CABLES DE SEGURIDAD.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes y lonas. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

#### REDES DE GRAVEDAD

De uso obligatorio contra el riesgo de caída a distinto nivel en alturas de más de 3 m.

Para el montaje de las redes se utilizará cinturón de seguridad clase C (arnés completo) sujeto a cable de vida o punto fijo. También pueden montarse desde plataformas elevadoras o cestas.

Se situará la red a menos de 3 m. por debajo del nivel de trabajo y tensa. En todos los casos existirá un espacio de seguridad entre la red y el suelo o cualquier obstáculo. La flecha máxima en estado tenso no será superior a 1 m.

El punto de sujeción de las cuerdas no tendrá cantos vivos o cuchillos que puedan cortarla. La distancia entre atados variará según lugar de atado pero en ningún caso superará los 2,00 m.

La red formará paños continuos bajo la zona de trabajo. En los encuentros (entre paños de red, entre la red y la estructura o paredes) no habrá huecos superiores a 20x20 cm. ni agujeros en forma de cuchillos a 20 cm. de abertura.

La red estará en buen estado no permitiéndose agujeros con más de 2 hilos rotos por unidad o paño.

Una vez colocada la red, el responsable a pie de obra comprobará el estado y buen montaje de la misma.

No se permite tirar desperdicios, retales de chapa, plásticos, maderas u otros elementos sobre la red (recogerlos rápidamente en caso de caída y depositarlos en el contenedor de escombros).

Los atados perimetrales estarán separados a distancia aproximada de 3 m. y la cuerda será de  $\varnothing$  12 mm. de poliamida, permitiéndose, provisionalmente, las de polipropileno, ya que serán siempre de un solo uso.

Deberán cambiarse las cuerdas de atado de la red (si son de propileno), si sobre ella ha caído un peso superior a 50 Kg. o reforzarlas. Estas cuerdas serán de un solo uso.

Las redes no permanecerán montadas un tiempo superior a 2 meses sin moverlas, ya que los rayos ultravioleta deterioran el polipropileno o materia prima de la cuerda de atado.

**ESTÁ TOTALMENTE PROHIBIDO DESMONTAR LAS REDES** sin autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

La red se descolgará en cada caso siguiente el método más adecuado y seguro utilizando pértigas con cuchillo en su extremo y/o desde escaleras, plataformas elevadoras con barandillas, cestas, etc. En los casos en los que se requiera, usar cinturón de seguridad completo (brazos y piernas).

Si terceros industriales desmontan la red sin autorización, se comunicará el hecho al Jefe de Obra, quien a su vez lo comunicará por escrito al Coordinador.

Las redes serán de material de poliamida, alta tenacidad de malla cuadrada no superior a 100 mm. e hilo de trenza de  $\varnothing$  4,5 mm. Normalmente la cuerda perimetral de la red será de poliamida de  $\varnothing$  12 mm.

El cosido de las redes formando paños se hará con cuerda de 6 mm. de poliamida y con nudo cada 0,5 m. de cosido aproximadamente colocando la cuerda en espiral cada 100 mm. Las redes serán normalizadas (tienen que llevar la etiqueta homologada vigente) que es el certificado del fabricante.

La duración aproximada de las redes es de 18 meses, pudiendo superarse este plazo s/control posterior.

El personal que vaya a montar las redes deberá tener la capacidad y experiencia suficiente en dicho montaje y disponer del equipo específico adecuado. No se trabajará con un equipo inferior a 2 personas.

En el caso de que, al entrar a obra, ya estén las redes montadas, el responsable tendrá que cerciorarse que están adecuadamente montadas.

- Eventualmente, y para agujeros de cubierta como pueden ser lucernarios, tragaluces, etc., pueden usarse las redes específicas de lucernario, pudiendo ser eliminadas las de gravedad. Son de las mismas características que las de gravedad, pero de dimensiones adecuadas a tal fin. Son de idéntica malla a y perimetral  $\varnothing$  8 mm. de poliamida. Se aplica la misma normativa general que para las redes de gravedad.

La resistencia a la tracción de las trenzas y cuerdas de poliamida alta tenacidad y polipropileno será como mínimo la que se establece en el siguiente cuadro:

|   | TRENZA<br>$\varnothing$ 3 mm. | CUERDA<br>$\varnothing$ 6 mm | CUERDA<br>$\varnothing$ 8 mm. | CUERDA<br>$\varnothing$ 10 mm. | CUERDA<br>$\varnothing$ 12 mm. |
|---|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| POLIAMIDA ALTA TENACIDAD<br>(Densidad 1,14 Kg/dm <sup>3</sup> ) | 180 Kg                        | 750 Kg                       | 1.350 Kg                      | 2.080 Kg                       | 3.000 Kg                       |
| POLIPROPILENO<br>(Densidad 0,91 Kg/cm <sup>3</sup> )            | --                            | 550 Kg                       | 960 Kg                        | 1.425 Kg                       | 2.020 Kg                       |

#### PROTECCIÓN PERIMETRAL

Su colocación será obligatoria, contra el riesgo de caída por el exterior de la cubierta, en alturas superiores a los 2 m.

Para el montaje de las barandillas en zonas peligrosas, utilizar cinturón de seguridad sujeto a cable de vida, ya que nos acercamos a la caída vertical de la cubierta.

Situar los montantes separados entre si una distancia no superior a 4 m. Comprobar la solidez de la sujeción de los montantes, colocados en los perfiles o sobre la estructura.

La altura de la barandilla con respecto al piso de la cubierta será de 90 cm. en las cubiertas planas y mayor en las que tienen fuerte pendiente.

Montar la red fijada sobre el tubo montante rigidizador, colocado sobre la "cola de cerdo". Otros montajes sin barra pueden ser eventualmente conformes por ser altos, pero son menos recomendables, aunque tengan el cable en la parte superior de la red.

Tanto si se fija la barandilla con soportes y tubos en cubierta o sobre las grecas, asegurarse que el peligro por trabajar en zona de posible caída libre queda neutralizado mediante elementos de seguridad montados al efecto.

No se permiten huecos entre el piso y la barandilla de más de 20 cm. de ancho como en cubiertas, ya que la red se atará convenientemente a la parte baja.

Antes de iniciar los trabajos de cubierta, comprobar el montaje de la barandilla por el supervisor de la obra.

No se permite desmontar parcialmente la barandilla, excepto en el lugar de acceso de la escalera modular y después de cerrar los laterales haciendo juntas en las aberturas.

Tanto si se trabaja con barandilla fijada sobre pilares, sobre tubos de cubierta o sobre grecas, asegurarse de que la caída libre quede neutralizada con suficientes elementos completos.

Tener en cuenta que la resistencia por ml. entre soportes es de 150 Kg/ml. S/norma.

Es muy importante que al terminar el montaje el supervisor muestre su conformidad al montador que realice este trabajo.

Las redes han de estar homologadas con etiquetas de fabricación igual que las de gravedad.

Los montadores estarán altamente cualificados y usarán equipo de protección individual (EPIs) adecuado y completo.

#### PLATAFORMAS ELEVADORAS

Los trabajos en altura se llevarán a cabo desde plataformas elevadoras, salvo cuando la operatividad queda impedida o el riesgo incrementado. No se permitirá efectuar ningún trabajo en altura cuando el mismo pueda realizarse, a juicio del Coordinador de Seguridad. Los equipos utilizados deberán estar en perfecto estado de mantenimiento y reunir las condiciones específicas que se prescriben en el presente estudio.

#### PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se contará con extintores móviles de polvo polivalente de 12 kg. De carga, adecuadamente señalizados y ubicados en las zonas de acopio del material, combustibles, servicios de personal y lugares de descanso, así como en las diversas zonas de trabajo. En las proximidades de los cuadros eléctricos deberán disponerse extintores CO<sup>2</sup>.

Apilar por separado los distintos materiales, separar maderas y plásticos de trapos manchados de grasa, de recipientes para desencofrantes, de gasóleo o de pinturas.

Tapar todos los recipientes aunque estén vacíos.

Almacenar en la obra la cantidad mínima de botellas de propano, disolventes, pinturas, desencofrantes y gasoil. Almacenarlos por separado en lugar ventilado y a cubierto del sol y humedad intensa. Poner un extintor cerca. Usar, a ser posible, contenedores para los escombros.

Como medida de prevención, al utilizar soplete a propano, al soldar o con la amoladora radial, tener siempre en la zona un extintor. A medida que avancen los trabajos desplazar el extintor.

Los extintores tendrán la etiqueta de mantenimiento al día, estarán precintados, tendrán el pasador puesto y la manguera colocada. Además la aguja del manómetro marcará la zona verde y se mantendrá en posición vertical.

Quedan prohibidas las fogatas en obra.

En caso de pequeño incendio:

- 1º.- Tomar el extintor (no invertirlo), quitar el pasador y hacer un disparo de prueba.
- 2º.- Dirigirse al fuego evitando que nos dé el humo en la cara; si es preciso, rodearlo.
  - 3º.- Disparar en la base de las llamas haciendo zigzag.
  - 4º.- Apagado el fuego, no darle la espalda, porque podría reavivarse.
  - 5º.- Dejar el extintor en un lugar para recargarlo.
  - 6º.- Avisar inmediatamente al responsable a pie de obra.

En caso de incendio: avisar inmediatamente al Jefe de Obra y a los bomberos, desalojar la zona del incendio. Impedir que otros accedan a la zona a buscar herramientas u objetos personales.

No fumar:

En el abastecimiento de combustible a las máquinas

Cuando se preparen pinturas con disolventes.

En la utilización del soplete a propano, pintura a pistola y aplicación de desencofrantes (por tóxicos).

#### ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Deberán disponerse los medios adecuados para que la realización de cualquiera de los trabajos que deban llevarse a cabo en la obra cuenten con las debidas condiciones de luminosidad. Como mínimo deberá garantizarse una intensidad luminosa de 50 lux en las zonas de paso y de 100 lux en las zonas de trabajo. Se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### VENTILACION FORZADA

Deberán disponerse los medios adecuados para que la realización de cualquiera de los trabajos que deban llevarse a cabo en la obra cuenten con las debidas condiciones de ventilación.

#### PUESTA A TIERRA

Es obligatoria la puesta a tierra de todos los cuadros eléctricos que se instalen en la obra así como de las masas y de los equipos eléctricos.

#### PROTECCIÓN DIFERENCIAL

Cada una de las instalaciones eléctricas que pudieran existir de forma independiente en la obra dispondrán de protección diferencial de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

#### CORTE ELÉCTRICO

No podrá realizarse ningún trabajo de excavación ni de montaje que requiera el uso de cualquier sistema mecánico de elevación, ya sea fijo o móvil, si existen redes aéreas de Alta Tensión en un radio de 15,00 m en relación con el máximo alcance del equipo utilizado, incluyendo el elemento elevado y con independencia de la dirección considerada, de la ubicación y de la naturaleza de la red. En su caso, deberá procederse al corte del suministro durante todo el tiempo que duren los trabajos; no se iniciarán los trabajos hasta que se tenga por escrito, y desde la Compañía suministradora, la confirmación del corte.

En el caso de que existan redes eléctricas subterráneas, ya sean de Alta o de Baja tensión, deberá cortarse el suministro para la realización de cualquier tipo de excavación que interfiera o pueda hacerlo con la misma. En todo caso se aplicará el criterio anterior siempre que se vayan a realizar excavaciones en una banda de 15 m a ambos lados de la conducción. El corte de la corriente deberá quedar expresamente confirmado por el propietario de la red. En cualquier caso, durante la realización de cualquier excavación, deberá prestarse atención a cualquier indicio que ponga de manifiesto la existencia de redes eléctricas enterradas y, de forma particular, el maquinista deberá prestar atención a la aparición de cualquier elemento de señalización durante el curso de las excavaciones.

En todo caso se colocarán avisos, pórticos limitadores de gálibo o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que los vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se

utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

#### SERVICIOS Y VESTUARIOS

Es obligatoria la instalación de servicios y vestuarios para el personal, dotados de inodoros, duchas, lavabos y taquillas. Deberá contarse con dotación de agua fría y caliente, así como vertido; en caso de inexistencia de red de vertido o imposibilidad de conexión a la misma se dispondrá una fosa séptica de capacidad adecuada conforme a la norma NTE-ISS

#### AGUA POTABLE.

Deberá asegurarse la existencia y disponibilidad de agua potable en todo momento en la obra.

#### BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS

Es obligatorio disponer de un botiquín a cargo del responsable a pie de obra y a disposición de los trabajadores. Deberá estar completo, en buen estado y deberán reponerse los recambios necesarios.

EN LUGAR BIEN VISIBLE, JUNTO AL BOTIQUÍN, EXISTIRÁ UNA HOJA INFORMATIVA DE LAS DIRECCIONES Y TELÉFONOS DE AMBULANCIAS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA MÉDICA MÁS CERCANOS.

#### FORMACIÓN

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

### 7.- IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

#### 7.1.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

| RIESGOS EVITABLES                                    | MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS                                      |
|--|---|
| Presencia de líneas eléctricas aéreas o subterráneas | Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
|  |   |
|  |   |

OBSERVACIONES:

#### 7.2.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

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

|                |  |  |
|----------------|--|--|
|                |  |  |
| OBSERVACIONES: |  |  |

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| MOVIMIENTO DE TIERRAS                           |   |                        |
| RIESGOS   |   |                        |
| X   | Desplomes y hundimientos del terreno                                    |                        |
| X   | Caídas de materiales transportados                                      |                        |
| X   | Atrapamientos y aplastamientos  |                        |
| X   | Atropellos, colisiones y vuelcos  |                        |
| X   | Lesiones y cortes en brazos y manos                                     |                        |
| X   | Ruidos  |                        |
| X   | Vibraciones   |                        |
| X   | Ambiente pulvígeno  |                        |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     |   | GRADO DE ADOPCION      |
| X   | Apuntalamientos y apeos   | Frecuente              |
| X   | Achique de aguas  | Ocasional              |
|   | Pasos o pasarelas   |                        |
| X   | Separación de tránsito de vehículos y operarios                         | Ocasional              |
| X   | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)               | Permanente             |
| X   | No acopiar junto al borde de la excavación                              | Permanente             |
|   | Observación y vigilancia de los edificios colindantes                   |                        |
| X   | No permanecer bajo el frente de excavación                              | Permanente             |
| X   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                      | Permanente             |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         |   | EMPLEO                 |
| X   | Gafas de seguridad  | Ocasional              |
| X   | Guantes de cuero o goma   | Frecuente              |
| X   | Botas de seguridad  | Permanente             |
| X   | Botas de goma o P.V.C. de seguridad                                     | Ocasional              |
| X   | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar | En estructura metálica |
|   | Cinturones y arneses de seguridad                                       | Frecuente              |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION |   | GRADO DE EFICACIA      |
| OBSERVACIONES:                                  |   |                        |

|                           |                                      |  |
|---------------------------|--------------------------------------|--|
| CIMENTACION Y ESTRUCTURAS |                                      |  |
| RIESGOS                   |                                      |  |
| X                         | Desplomes y hundimientos del terreno |  |
| X                         | Caídas de operarios al vacío         |  |

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| X | Caídas de materiales transportados   |                        |
| X | Atrapamientos y aplastamientos   |                        |
| X | Atropellos, colisiones y vuelcos   |                        |
|   | Contagio por lugares insalubres  |                        |
| X | Lesiones y cortes en brazos y manos  |                        |
| X | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                       |                        |
| X | Dermatosis por contacto con hormigones y morteros                          |                        |
| X | Ruidos   |                        |
| X | Vibraciones  |                        |
| X | Quemaduras producidas por soldadura  |                        |
| X | Radiaciones y derivados de la soldadura                                    |                        |
| X | Ambiente pulvígeno   |                        |
| X | Electrocuciones  |                        |
|   |  |                        |
|   | MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS                                | GRADO DE ADOPCION      |
| X | Apuntalamientos y apeos  | Permanente             |
| X | Achique de aguas   | Frecuente              |
| X | Pasos o pasarelas  | Permanente             |
| X | Separación de tránsito de vehículos y operarios                            | Ocasional              |
| X | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)                  | Permanente             |
| X | No acopiar junto al borde de la excavación                                 | Permanente             |
|   | Observación y vigilancia de los edificios colindantes                      | Diaria                 |
| X | No permanecer bajo el frente de excavación                                 | Permanente             |
| X | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)               | Permanente             |
| X | Redes horizontales (interiores y bajo estructuras y forjados)              | Frecuente              |
| X | Andamios y plataformas para montaje de estructura                          | Permanente             |
| X | Plataformas de carga y descarga de material                                | Permanente             |
| X | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | Permanente             |
| X | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                         | Permanente             |
| X | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano                    | Permanente             |
|   |  |                        |
|   | EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)                                    | EMPLEO                 |
| X | Gafas de seguridad   | Ocasional              |
| X | Guantes de cuero o goma  | Frecuente              |
| X | Botas de seguridad   | Permanente             |
| X | Botas de goma o P.V.C. de seguridad  | Ocasional              |
| X | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar    | En estructura metálica |
| X | Cinturones y arneses de seguridad  | Frecuente              |
| X | Mástiles y cables fiadores   | Frecuente              |
|   |  |                        |
|   | MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION                            | GRADO DE EFICACIA      |
|   |  |                        |
|   | OBSERVACIONES:   |                        |

| CERRAMIENTOS Y CUBIERTAS                        |   |            |
|---|---|------------|
| RIESGOS   |   |            |
| X   | Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta   |            |
| X   | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores      |            |
| X   | Lesiones y cortes en las manos  |            |
| X   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                    |            |
| X   | Dermatitis por contacto con materiales                                  |            |
| X   | Inhalación de sustancias tóxicas  |            |
| X   | Quemaduras producidas por soldadura de materiales                       |            |
| X   | Vientos fuertes   |            |
| X   | Incendio por almacenamiento de productos combustibles                   |            |
| X   | Derrame de productos  |            |
| X   | Electrocuciones   |            |
| X   | Hundimiento o roturas en cubierta de materiales ligeros                 |            |
| X   | Proyecciones de partículas  |            |
| X   | Condiciones meteorológicas adversas                                     |            |
|   |   |            |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     | GRADO DE ADOPCION   |            |
| X   | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)            | Permanente |
| X   | Redes de seguridad horizontales (interiores y/o exteriores)             | Permanente |
|   | Andamios en los trabajos de montaje de la cobertura                     | Permanente |
| X   | Plataformas de carga y descarga de material                             | Permanente |
| X   | Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)     | Permanente |
| X   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                      | Permanente |
| X   | Escaleras peldañeadas y protegidas                                      | Permanente |
| X   | Escaleras de tejador, o pasarelas                                       | Permanente |
| X   | Parapetos rígidos   | Permanente |
| X   | Acopio adecuado de materiales   | Permanente |
| X   | Señalizar obstáculos  | Permanente |
| X   | Plataforma adecuada para gruísta  | Permanente |
| X   | Ganchos de servicio   | Permanente |
| X   | Accesos adecuados a las cubiertas                                       | Permanente |
| X   | Paralización de los trabajadores en condiciones meteorológicas adversas | Ocasional  |
|   |   |            |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         | EMPLEO  |            |
| X   | Guantes de cuero o goma   | Ocasional  |
| X   | Botas de seguridad  | Permanente |
| X   | Cinturones y arneses de seguridad                                       | Permanente |
| X   | Mástiles y cables fiadores  | Permanente |
|   |   |            |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | GRADO DE  |            |

|                |          |
|----------------|----------|
|                | EFICACIA |
|                |          |
| OBSERVACIONES: |          |
|                |          |

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| SOLERAS Y PAVIMENTOS                            |  |                        |
| RIESGOS   |  |                        |
| X   | Desplomes y hundimientos del terreno                                       |                        |
| X   | Caídas de materiales transportados   |                        |
| X   | Atrapamientos y aplastamientos   |                        |
| X   | Atropellos, colisiones y vuelcos   |                        |
| X   | Lesiones y cortes en brazos y manos  |                        |
| X   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                       |                        |
| X   | Dermatosis por contacto con hormigones y morteros                          |                        |
| X   | Ruidos   |                        |
| X   | Vibraciones  |                        |
| X   | Ambiente pulvígeno   |                        |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     |  |                        |
|   | GRADO DE ADOPCION  |                        |
|   |  |                        |
|   | Apuntalamientos y apeos  |                        |
|   | Achique de aguas   |                        |
|   | Pasos o pasarelas  |                        |
| X   | Separación de tránsito de vehículos y operarios                            | Ocasional              |
| X   | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)                  | Permanente             |
| X   | No acopiar junto al borde de la excavación                                 | Permanente             |
|   | Observación y vigilancia de los edificios colindantes                      |                        |
| X   | No permanecer bajo el frente de excavación                                 | Permanente             |
| X   | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)               | Permanente             |
| X   | Redes horizontales (interiores y bajo estructuras y forjados)              | Frecuente              |
| X   | Andamios y plataformas para montaje de estructura                          | Permanente             |
| X   | Plataformas de carga y descarga de material                                | Permanente             |
| X   | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | Permanente             |
| X   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                         | Permanente             |
| X   | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano                    | Permanente             |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         |  | EMPLEO                 |
| X   | Gafas de seguridad   | Ocasional              |
| X   | Guantes de cuero o goma  | Frecuente              |
| X   | Botas de seguridad   | Permanente             |
| X   | Botas de goma o P.V.C. de seguridad  | Ocasional              |
| X   | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar    | En estructura metálica |
| X   | Cinturones y arneses de seguridad  | Frecuente              |
| X   | Mástiles y cables fiadores   | Frecuente              |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION |  | GRADO DE               |

|                |          |
|----------------|----------|
|                | EFICACIA |
| OBSERVACIONES: |          |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| ALBAÑILERIA Y CARPINTERÍA                       |   |            |
| RIESGOS   |   |            |
| X   | Caídas de operarios a vacío   |            |
| X   | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores      |            |
| X   | Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios  |            |
| X   | Atrapamientos por los medios de elevación y transportes                 |            |
| X   | Lesiones y cortes en manos  |            |
| X   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                    |            |
| X   | Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales     |            |
| X   | Incendios por almacenamiento de productos combustibles                  |            |
| X   | Golpes o cortes con herramientas  |            |
| X   | Electrocuciones   |            |
| X   | Proyecciones de partículas al cortar materiales                         |            |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     |   |            |
|   | GRADO DE ADOPCION   |            |
| X   | Apuntalamientos y apeos   | Permanente |
| X   | Pasos o pasarelas   | Permanente |
| X   | Redes verticales  | Permanente |
| X   | Redes horizontales  | Frecuente  |
| X   | Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)            | Permanente |
| X   | Plataforma de carga y descarga de material en cada planta               | Permanente |
| X   | Barandillas rígidas (0,9 m. de altura, con listón intermedio y rodapié) | Permanente |
| X   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                      | Permanente |
| X   | Escaleras peldañeadas y protegidas                                      | Permanente |
| X   | Evitar trabajos superpuestos  | Permanente |
|   | Bajante de escombros adecuadamente sujetas                              | Permanente |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         |   |            |
|   | EMPLEO  |            |
| X   | Gafas de seguridad  | Frecuente  |
| X   | Guantes de cuero o goma   | Frecuente  |
| X   | Botas de seguridad  | Permanente |
| X   | Cinturones y arneses de seguridad                                       | Frecuente  |
| X   | Mástiles y cables fiadores  | Frecuente  |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION |   |            |
|   | GRADO DE EFICACIA   |            |
| OBSERVACIONES:                                  |   |            |

| INSTALACION ELECTRICA                           |   |
|---|---|
| RIESGOS   |   |
| x   | Electrocución   |
| x   | Caídas de operarios a vacío   |
| x   | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores      |
|   | Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios  |
| x   | Atrapamientos por los medios de elevación y transportes                 |
| x   | Lesiones y cortes en manos  |
| x   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                    |
| x   | Incendios por contacto eléctrico  |
| x   | Golpes o cortes con herramientas  |
| x   | Proyecciones de partículas al cortar materiales                         |
|   |   |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     | GRADO DE ADOPCION   |
|   | Permanente  |
| x   | Corte de corriente eléctrica  |
| x   | Líneas debidamente protegidas   |
|   | Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)            |
|   | Plataforma de carga y descarga de material en cada planta               |
| x   | Barandillas rígidas (0,9 m. de altura, con listón intermedio y rodapié) |
| x   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                      |
| x   | Escaleras peldañeadas y protegidas                                      |
| x   | Evitar trabajos superpuestos  |
|   | Bajante de escombros adecuadamente sujetas                              |
|   |   |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         | EMPLEO  |
| x   | Guantes dieléctricos  |
| x   | Calzado dieléctrico   |
| x   | Gafas de seguridad  |
| x   | Herramientas con aislamiento  |
| x   | Pértigas  |
| x   | Cinturones y arneses de seguridad                                       |
| x   | Mástiles y cables fiadores  |
|   |   |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION | GRADO DE EFICACIA   |
|   |   |
| OBSERVACIONES:                                  |   |
|   |   |

| FONTANERÍA Y SANEAMIENTO |
|--------------------------|
| RIESGOS                  |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| x   | Caídas de operarios a distinto nivel                                       |                   |
| x   | Caídas de materiales transportados   |                   |
| x   | Atrapamientos y aplastamientos   |                   |
| x   | Atropellos, colisiones y vuelcos   |                   |
| x   | Contagio por lugares insalubres  |                   |
| x   | Lesiones y cortes en brazos y manos  |                   |
| x   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                       |                   |
| x   | Dermatosis por contacto con hormigones y morteros                          |                   |
| x   | Ruidos   |                   |
| x   | Vibraciones  |                   |
| x   | Quemaduras producidas por soldadura  |                   |
| x   | Radiaciones y derivados de la soldadura                                    |                   |
| x   | Ambiente pulvígeno   |                   |
| x   | Electrocuciones  |                   |
| x   | Condiciones meteorológicas adversas  |                   |
| x   | Vientos fuertes  |                   |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS     |  | GRADO DE ADOPCION |
| x   | Apuntalamientos y apeos  | Ocasional         |
| x   | Achique de aguas   | Frecuente         |
| x   | Pasos o pasarelas  | Permanente        |
| x   | Separación de tránsito de vehículos y operarios                            | Ocasional         |
|   | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)                  |                   |
|   | No acopiar junto al borde de la excavación                                 |                   |
|   | Observación y vigilancia de los edificios colindantes                      |                   |
| x   | Evitar trabajos superpuestos   | Permanente        |
|   | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)               |                   |
|   | Redes horizontales (interiores y bajo estructuras y forjados)              |                   |
| x   | Andamios y plataformas   | Permanente        |
|   | Plataformas de carga y descarga de material                                |                   |
| x   | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | Permanente        |
| x   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                         | Permanente        |
| x   | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano                    | Permanente        |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)         |  | EMPLEO            |
| x   | Gafas de seguridad   | Ocasional         |
| x   | Guantes de cuero o goma  | Frecuente         |
| x   | Botas de seguridad   | Permanente        |
|   | Botas de goma o P.V.C. de seguridad  | Ocasional         |
| x   | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar    | Ocasional         |
| x   | Cinturones y arneses de seguridad  | Frecuente         |
|   | Mástiles y cables fiadores   | Frecuente         |
| x   | Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas        | Ocasional         |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION |  | GRADO DE EFICACIA |
| OBSERVACIONES:                                  |  |                   |
|   |  |                   |

| INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS                |  |
|---|--|
| RIESGOS                                     |  |
| x   | Caídas de operarios a distinto nivel                                       |
| x   | Caídas de materiales transportados   |
| x   | Atrapamientos y aplastamientos   |
| x   | Atropellos, colisiones y vuelcos   |
|   | Contagio por lugares insalubres  |
| x   | Lesiones y cortes en brazos y manos  |
| x   | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                       |
|   | Dermatitis por contacto con hormigones y morteros                          |
| x   | Ruidos   |
| x   | Vibraciones  |
| x   | Quemaduras producidas por soldadura  |
| x   | Radiaciones y derivados de la soldadura                                    |
| x   | Ambiente pulvígeno   |
| x   | Electrocuciones  |
| x   | Condiciones meteorológicas adversas  |
| x   | Vientos fuertes  |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS | GRADO DE ADOPCION  |
|   | Apuntalamientos y apeos  |
| x   | Achique de aguas   |
|   | Pasos o pasarelas  |
| x   | Separación de tránsito de vehículos y operarios                            |
|   | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)                  |
|   | No acopiar junto al borde de la excavación                                 |
|   | Observación y vigilancia de los edificios colindantes                      |
| x   | Evitar trabajos superpuestos   |
|   | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)               |
|   | Redes horizontales (interiores y bajo estructuras y forjados)              |
| x   | Andamios y plataformas   |
|   | Plataformas de carga y descarga de material                                |
|   | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) |
| x   | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                         |
| x   | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano                    |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)     | EMPLERO  |
| x   | Gafas de seguridad   |
| x   | Guantes de cuero o goma  |
| x   | Botas de seguridad   |
|   | Botas de goma o P.V.C. de seguridad  |
| x   | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar    |
| x   | Cinturones y arneses de seguridad  |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
|   | Mástiles y cables fiadores  | Frecuente         |
| x   | Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas | Ocasional         |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN |   | GRADO DE EFICACIA |
| OBSERVACIONES:                                  |   |                   |
|   |   |                   |

### 7.3.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

| TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES  | MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS  |
|--|--|
| Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimiento   | Instalación de barandillas, redes, cinturones de seguridad.  |
| En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión                       | Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.). Pórticos protectores de 5 m. de altura . Calzado de seguridad. |
| Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados | Utilización de medios mecánicos apropiados   |
| OBSERVACIONES:   |  |
|  |  |

### 8.- MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

**Estabilidad y solidez.** Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

**Caída de objetos.** Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

**Caídas de altura.** Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00 m irán equipados con barandillas resistentes de 90 con de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y se utilizarán, con carácter obligatorio, cinturones de seguridad con anclaje.

Factores atmosféricos: Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud .

Andamios. Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a las caída de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por persona competente antes de su puestas en servicio, a intervalos regulares en los sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Escaleras de mano. Se estará a lo dispuesto en el RD 486/97 de 14 de Mayo.

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos y trabajos subterráneos. Antes de comenzar los trabajos deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución. Se tomarán las debidas precauciones para evitar riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos e irrupción accidental de agua, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otros medios apropiados. Se garantizará en cualquier caso a los trabajadores una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud así como el acceso seguro a la excavación y la protección adecuada en caso de incendio, irrupción de agua o caída de materiales. Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso, mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía. Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Instalación eléctrica. Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas. Estos trabajos sólo pueden llevarse a cabo bajo vigilancia, control y dirección de persona competente. Los encofrados, los soportes temporales y apuntalamientos deberán soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos. Con el fin de proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra se adoptarán las medidas apropiadas; en particular durante el montaje de las estructuras se deberá garantizarse en todo momento su estabilidad mediante los apuntalamientos y arriostramientos temporales adecuados.

Derribos y demoliciones. Deberán llevarse a cabo bajo supervisión de persona competente y realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

Tejados. Los trabajos de montaje de la cubierta y los que posteriormente se lleven a cabo en la misma se llevarán a cabo con cinturón de seguridad con anclaje.

Trabajos con explosivos. No se prevé la utilización de explosivos en la obra.

Ataguías. No se prevén en la obra.

Vías y salidas de emergencia. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

Detección y lucha contra incendios. Se contará con extintores móviles de polvo polivalente de 12 Kg de carga, adecuadamente señalizados y ubicados en las zonas de acopio de material, combustibles, servicios de personal y lugares de descanso así como en las diversas zonas de trabajo. En las proximidades de los cuadros eléctricos deberán disponerse

extintores de CO<sub>2</sub>. No se considera preciso adoptar sistemas adicionales de detección ni tampoco de alarma en función de las condiciones particulares de la obra.

Ventilación. Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; la disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

Ruido. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

Polvo, gases y vapores. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosas.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color de la luz artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Temperatura. Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias los permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Puertas y portones. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que impida salirse de los raíles y caerse. Las que se abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse. Las situadas en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de modo adecuado. En las inmediaciones de los portones destinados a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas mecánicas deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores; deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas. No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Muelles y rampas de carga. Adecuadas a las cargas transportadas. Los muelles deben tener al menos una salida y las rampas deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo. Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios. Se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, "tiritas", etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Servicios higiénicos. Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

Locales de descanso. Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

Locales de alojamiento. No se requieren.

Mujeres embarazadas y madres lactantes. Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Acceso a la obra y perímetro de la misma. Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

Agua potable y bebidas. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

Comidas. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## 9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA |  |            |
|--|--|------------|
| NIVEL DE ASISTENCIA                      | NOMBRE Y UBICACION                           | DISTANCIA  |
| Primeros auxilios                        | Botiquín portátil                            | En la obra |
| Asistencia Primaria (Urgencias)          | Centro Salud San Pablo                       | 700 Km     |
|  | Calle Aguadores Nº 7, 50003 (Zaragoza)       |            |
|  | Hospital Provincial Nuestra Señora de Gracia | 700 Km     |
|  | Calle Ramón y Cajal Nº60, 50004 (Zaragoza)   |            |
| Asistencia Especializada (Hospital)      | Hospital Provincial Nuestra Señora de Gracia | 700 m      |
|  | Calle Ramón y Cajal Nº 60, 50004 (Zaragoza)  |            |

## 10.- CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

En aplicación del presente estudio de seguridad y salud cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en función de su propio sistema de ejecución y de acuerdo con el artículo 7 del RD 1627/1997. Dicho Plan deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a los señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Zaragoza, Mayo 2019

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453

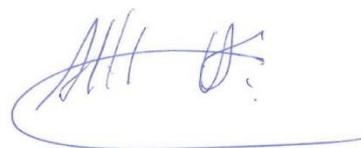
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



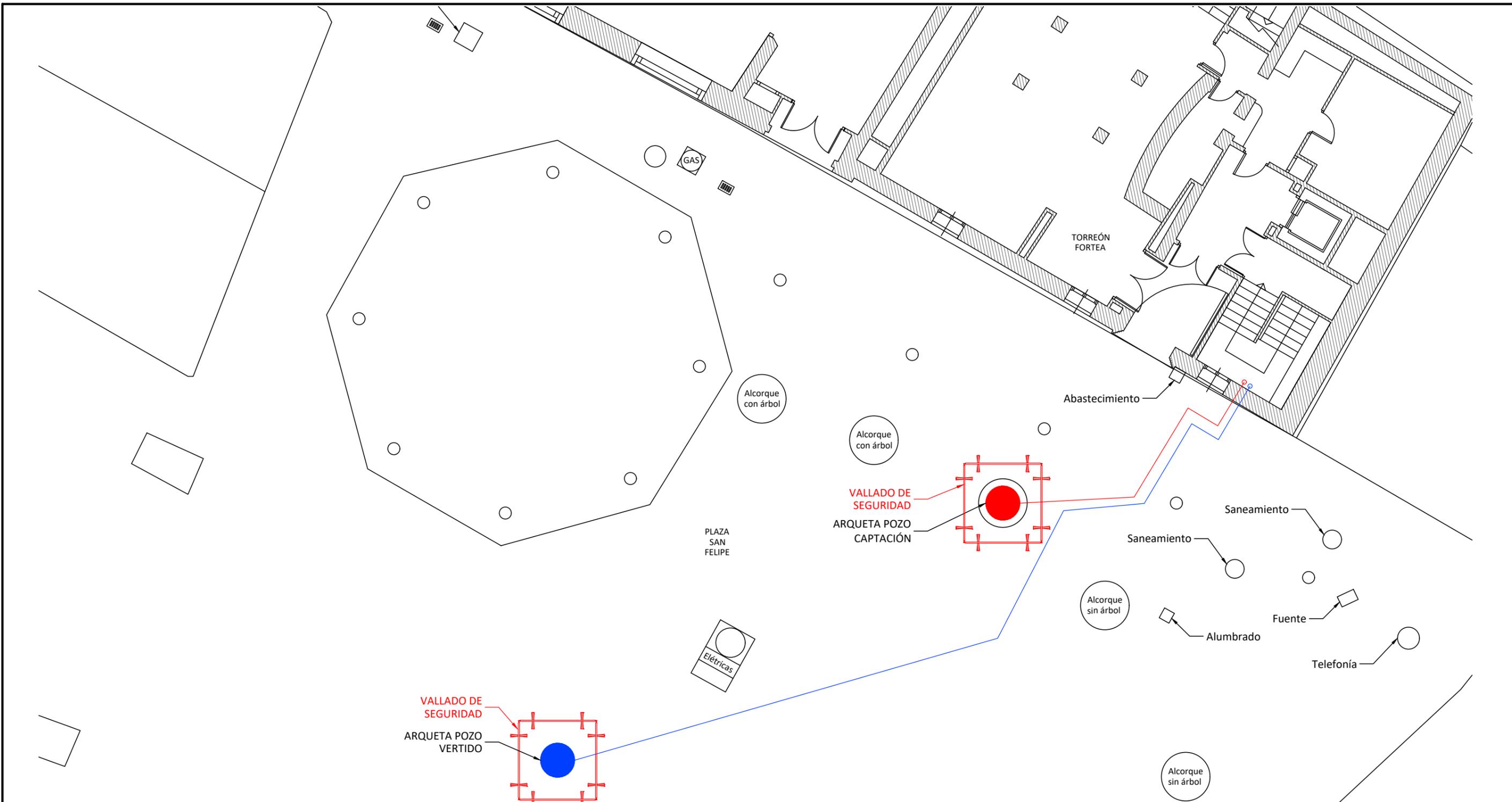
Fdo: José Iván Marzo Lario



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

## II- PLANOS Y ESQUEMAS



**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
 SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA EN TORREÓN FORTEA**

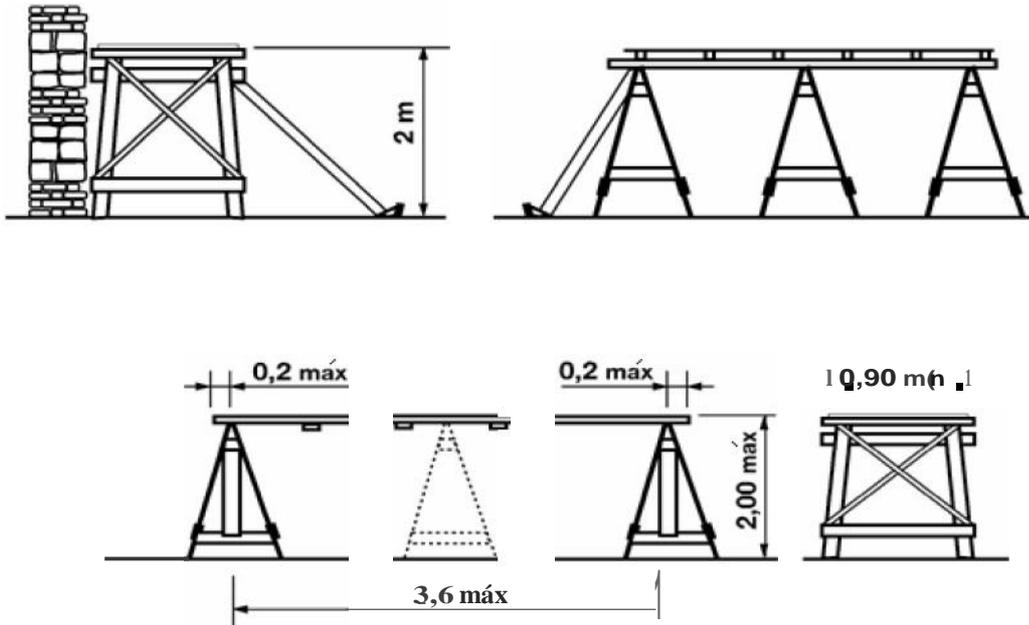
**DOLMEN**  
 INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
 tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

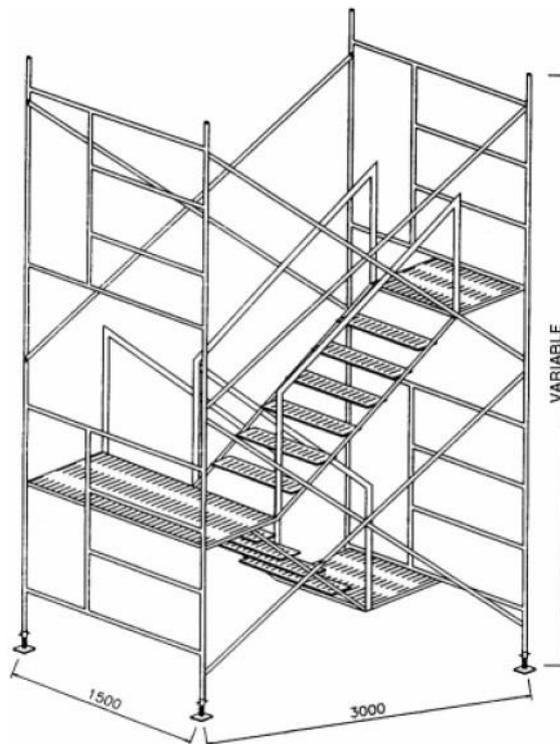
PLANO:  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
**UBICACIÓN VALLADO DE SEGURIDAD** **01**

|  |  |  |                      |
|--|--|--|----------------------|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><i>J. Marzo</i><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><i>A. Bernad</i><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD | TEC. GRADO SUP.:<br><br>ESCALA:<br>1/125 | MAYO 2019<br>REM: 16 |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL  |  |  |                      |

### Andamios de borriquetas

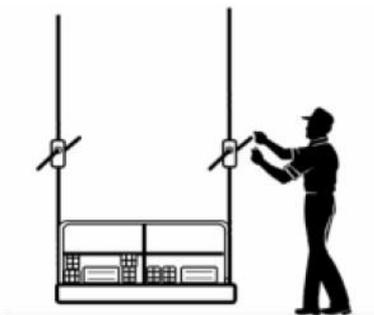
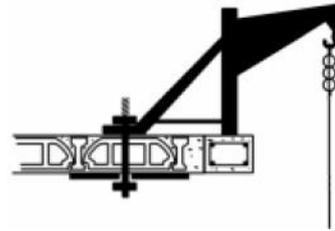
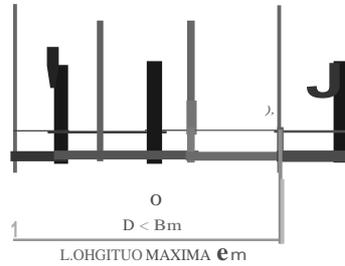


### Andamios con escaleras



ANDAMIO CON ESCALEFIAS

### Andamios colgantes



COMPROBAR RESISTENCIA EHEL SUELO



UTILIZAR CABLE FIJADOR

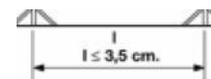


$d \leq 4 \text{ Scm.}$

DISTANCIA AL PARAMENTO MENOR O IGUAL A 30 cm



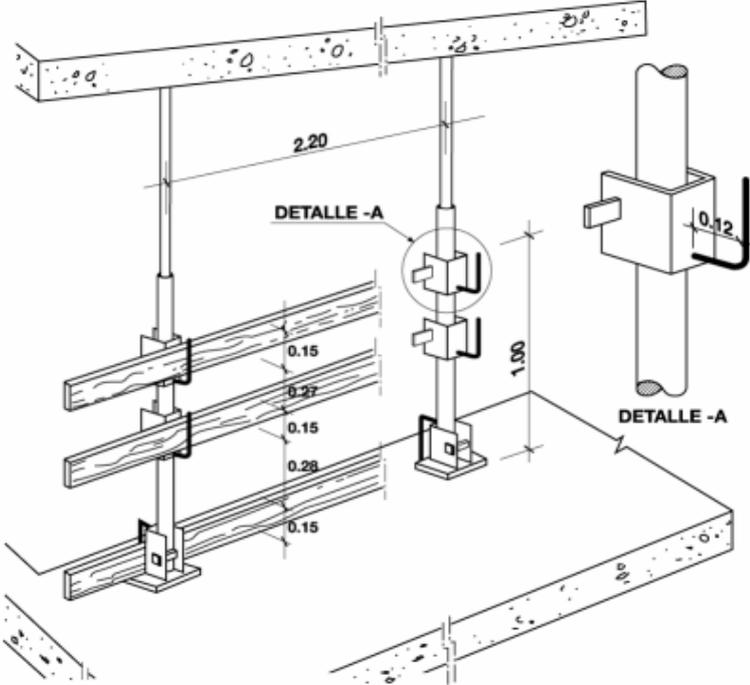
$e \leq 50 \text{ mm.}$



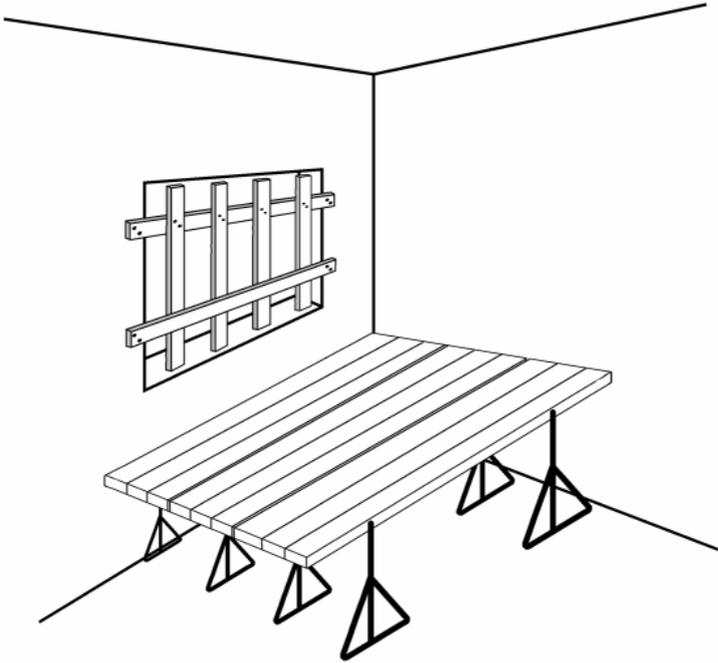
$l \leq 3,5 \text{ cm.}$

l GITUD MAX. 3,5m ESPESOR MIK. 50mm.

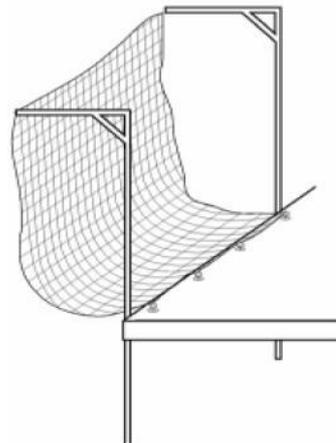
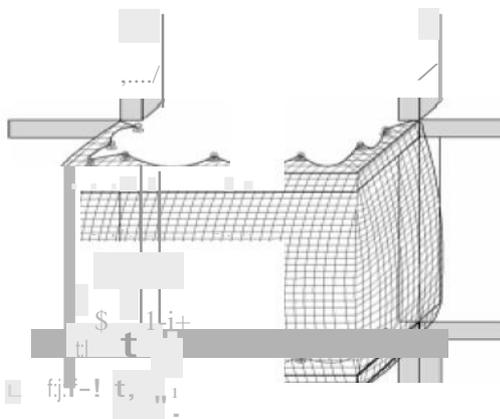
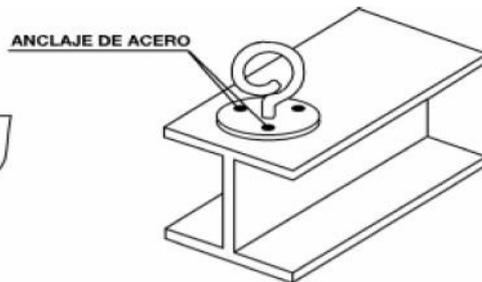
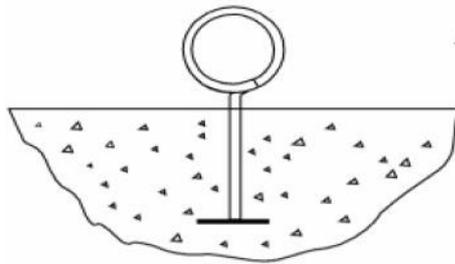
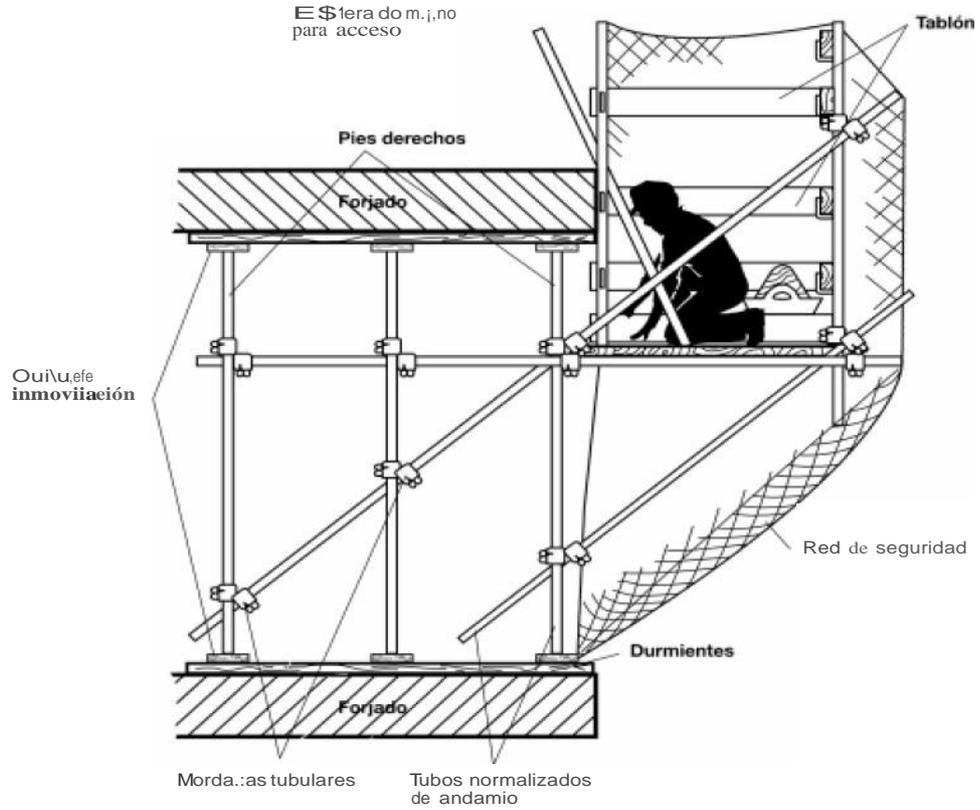
**Barandillas puntuales o temporales**



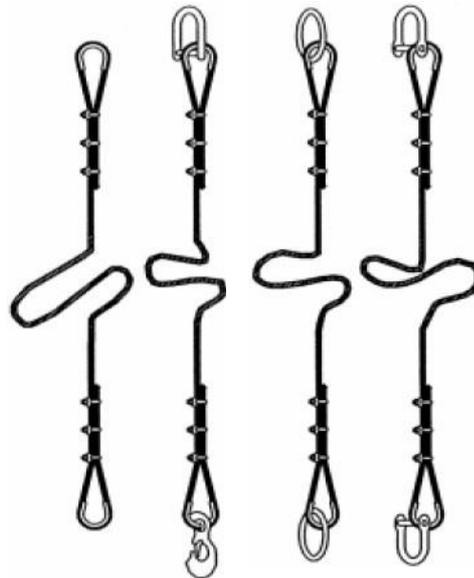
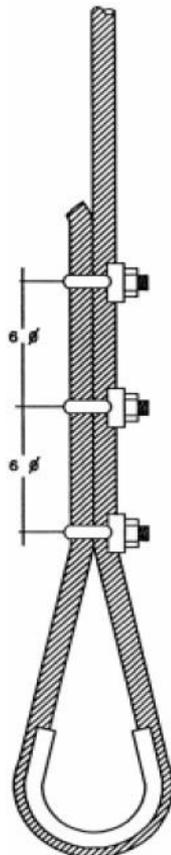
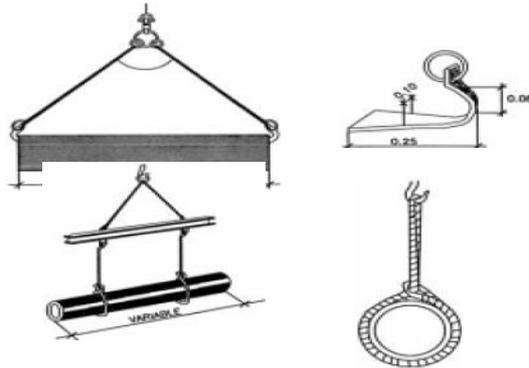
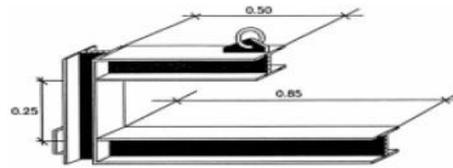
**Protección de huecos**



### Protecciones con red

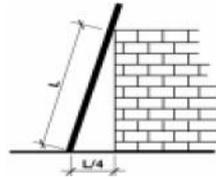


**Izado de cargas**

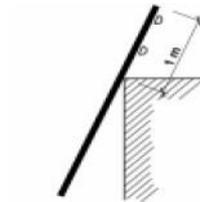


| FORIAAOION DE ESUNGAS  |                         |
|--|-------------------------|
| OIST.oHCIA Ot1'Rt  | ETOS--G ▽ S/CAOSoftCABU |
| ..... III ..   | <b>M IX.....nB</b>      |
| ..... 1.....   | ..... 1.....            |
| - 2. 20--  | 4 .....                 |
| ... :JO.n ...  | .....                   |
| •U•» .....   | .....                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• = 000U:0 CE .a/O-</li> <li>• - UZQP fiiMJUimOI CGIM rDRN.LD.</li> <li>• - SJiNCIOS--</li> </ul> |                         |

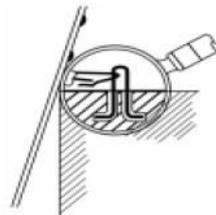
## Escaleras de mano



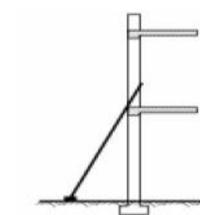
INCLINACIÓN ACCOMODADA



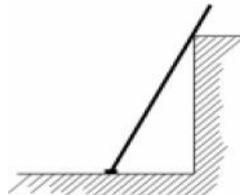
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



FORMA DE ABBIOTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

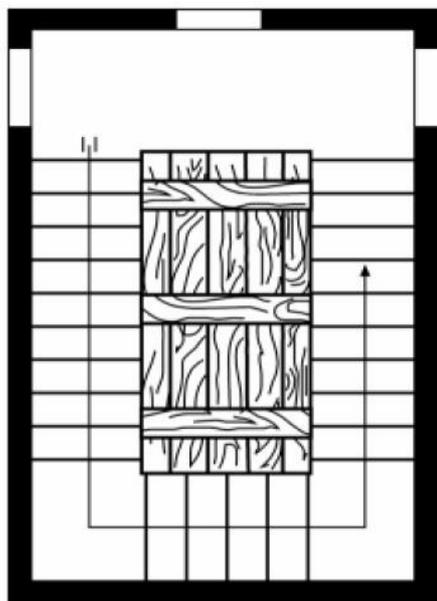


EN SU POSICIÓN DE USO

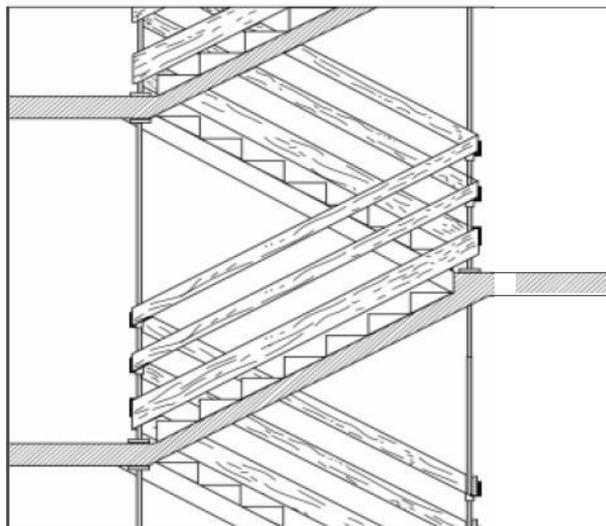


LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

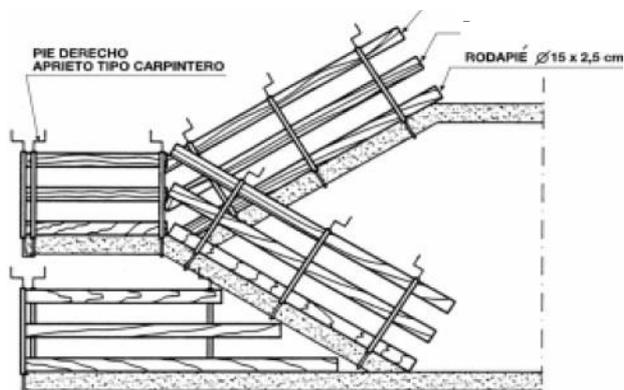
## Protección de escaleras y huecos



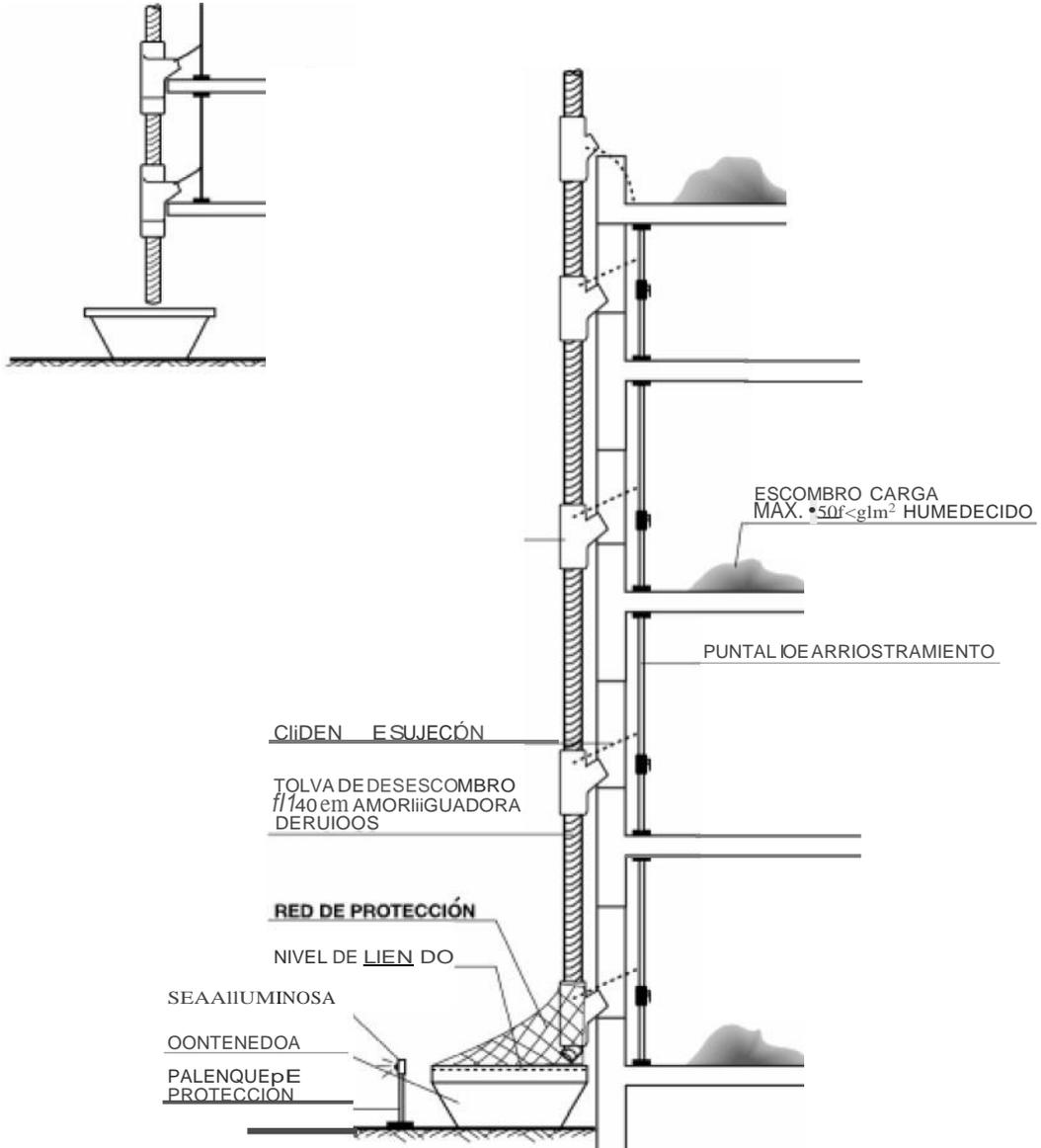
SECCIÓN POR A-A"



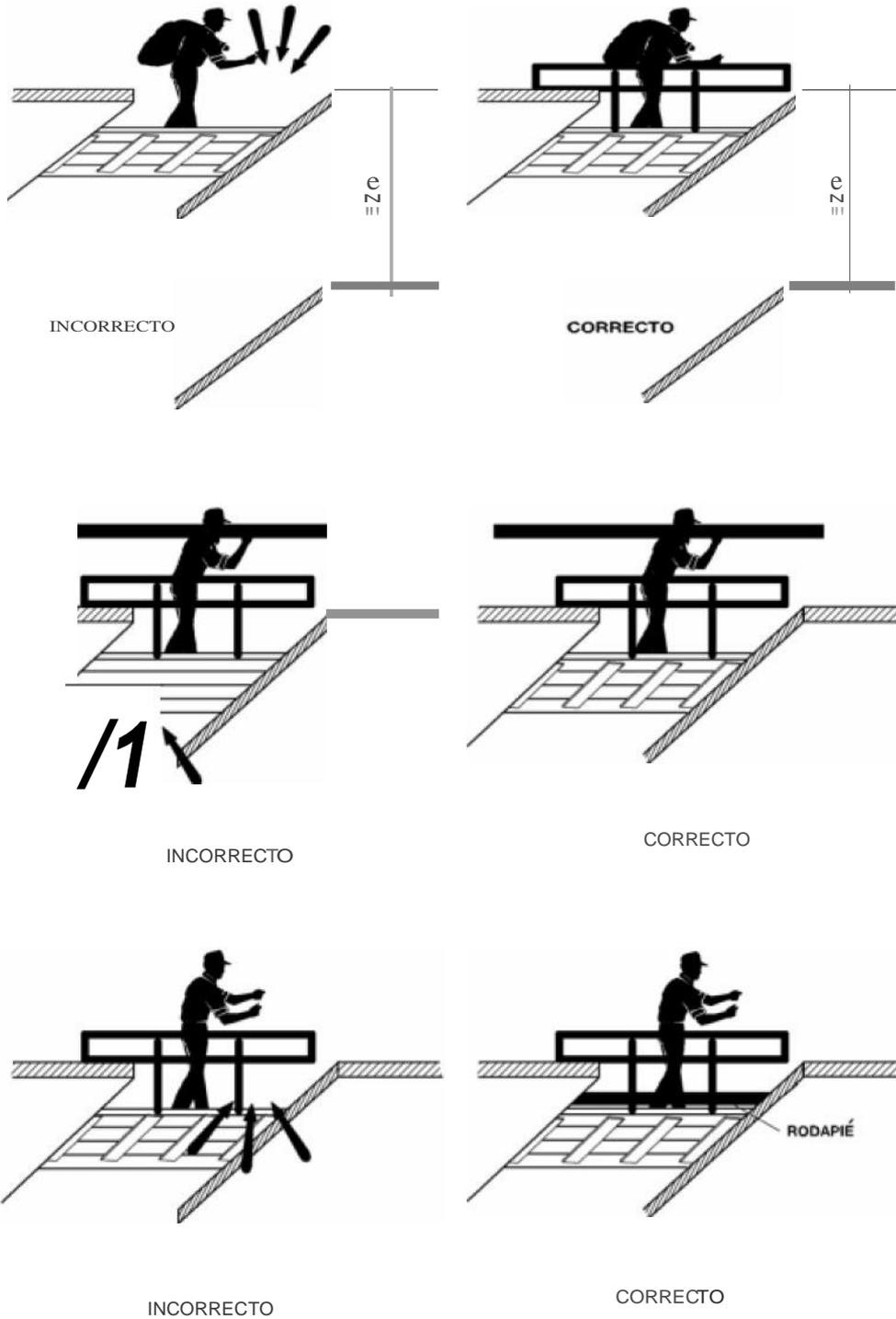
PASAMANOS  $\varnothing 15 \times 2,5$  cm



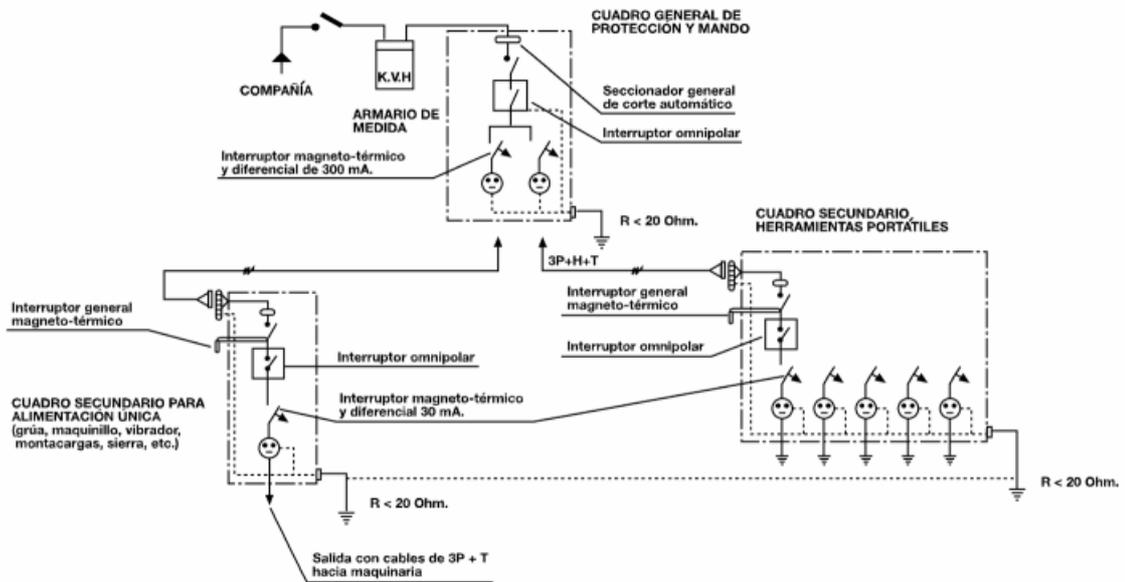
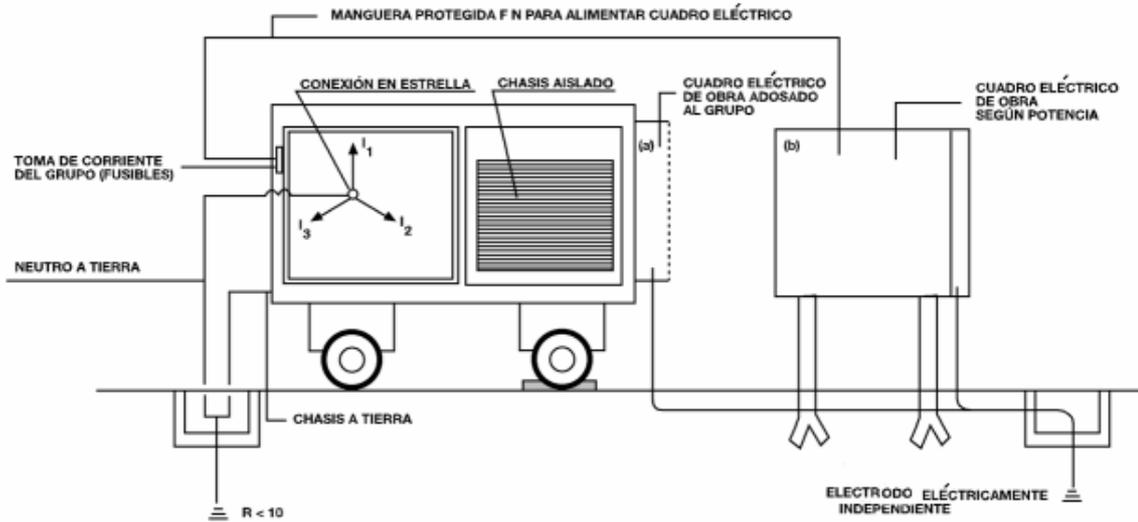
## Descarga de escombros



## Pasarelas

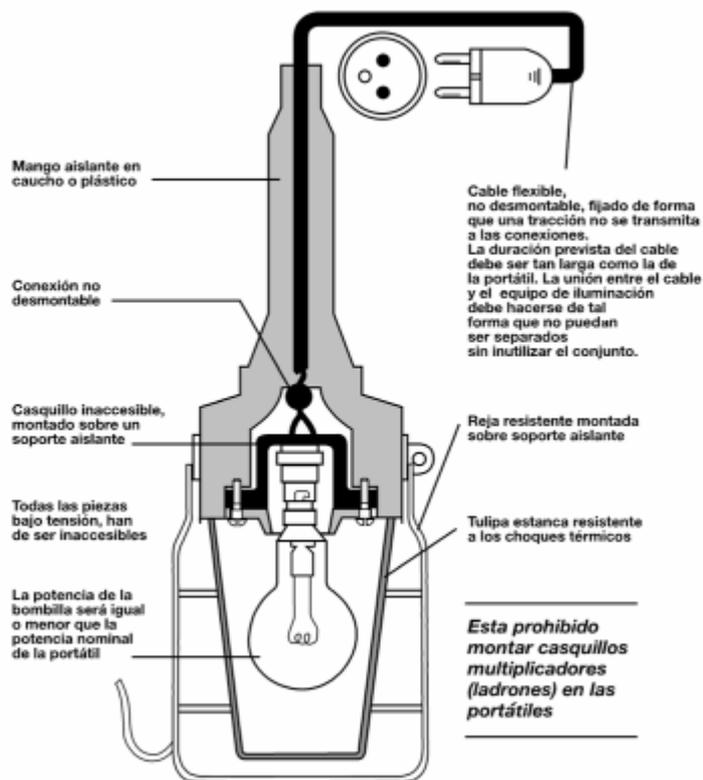


## Grupos eléctricos



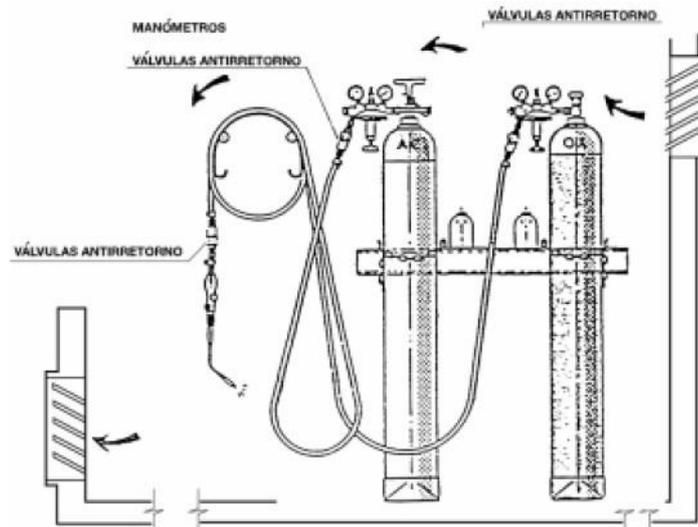
## Iluminación temporal portátil

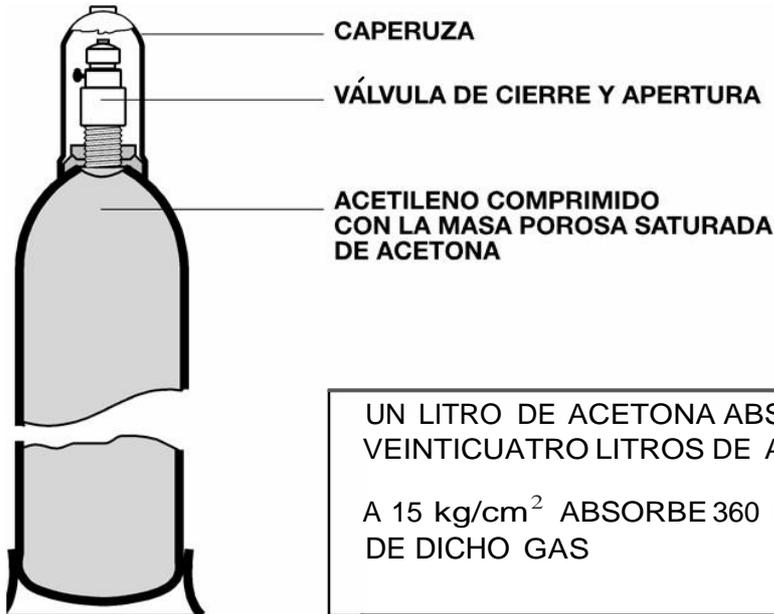
### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UNA LÁMPARA PORTÁTIL DE SEGURIDAD, PARA UTILIZACIÓN PROFESIONAL



Protección contra los agentes exteriores, apropiada a las condiciones de trabajo

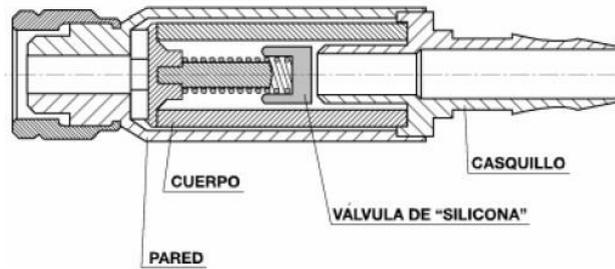
## Grupos de soldadura





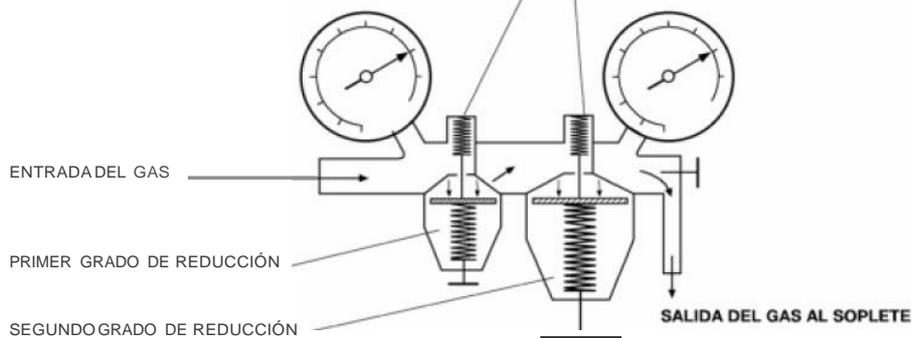
DIMENSIÓN TOTAL 100mm

DIRECCIÓN DEL RETROCESO DE LA LLAMA



DIRECCIÓN DEL GAS AL SOPLETE

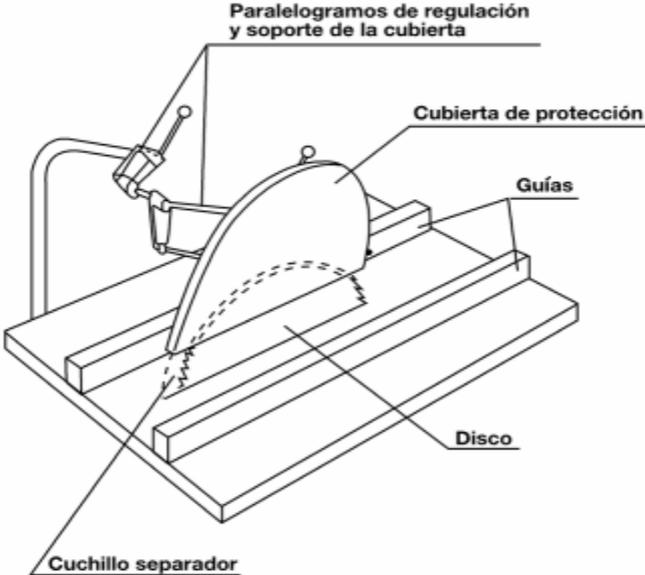
VÁLVULA DE SEGURIDAD PARA EVITAR QUE LAS PRESIONES MÁXIMAS PERMISIBLES SEAN REBASADAS

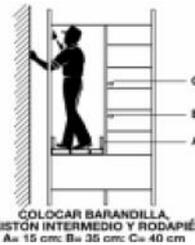
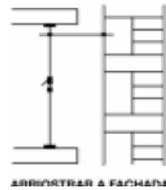
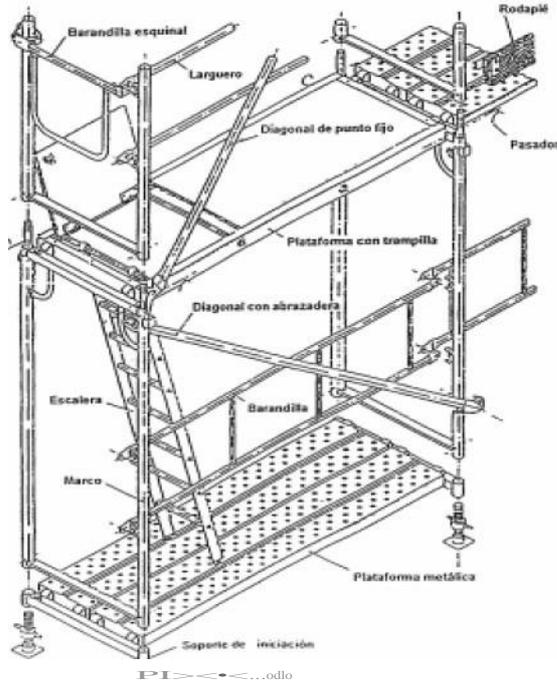


DISPOSICIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA VÁLVULA DE REDUCCIÓN (MANÓMETRO) DE DOS GRADOS, PARA OXÍGENO.

EL SOLDADOR SÓLO PUEDE ATENDER Y REGULAR LA VÁLVULA DE SEGUNDO GRADO DE PRESIÓN. LA DEL PRIMER GRADO SE ENCUENTRA REGULADA POR EL FABRICANTE

**Sierra**





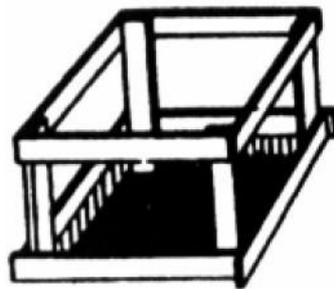
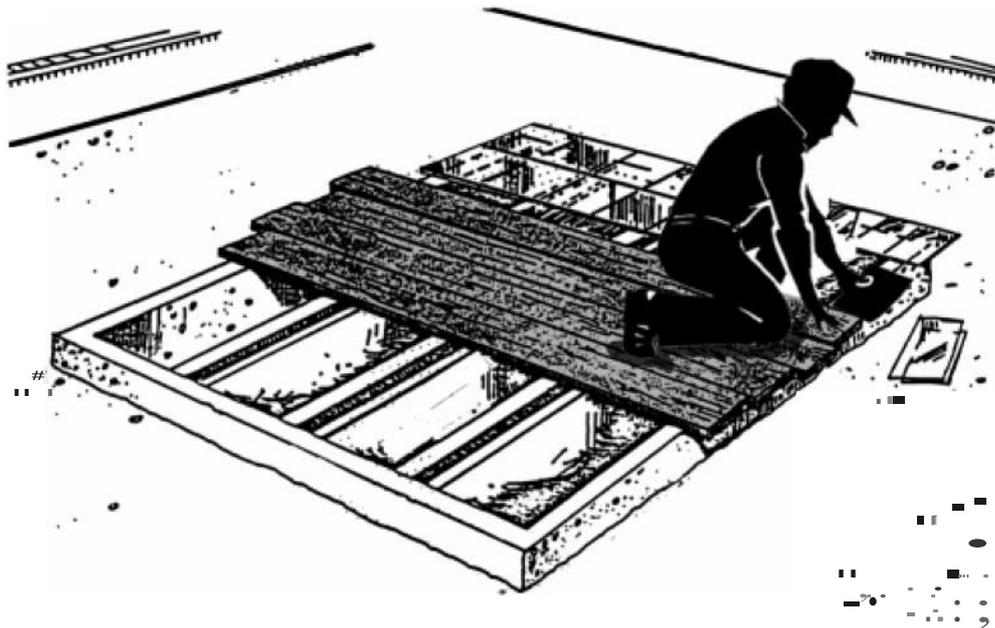
## Dúmper



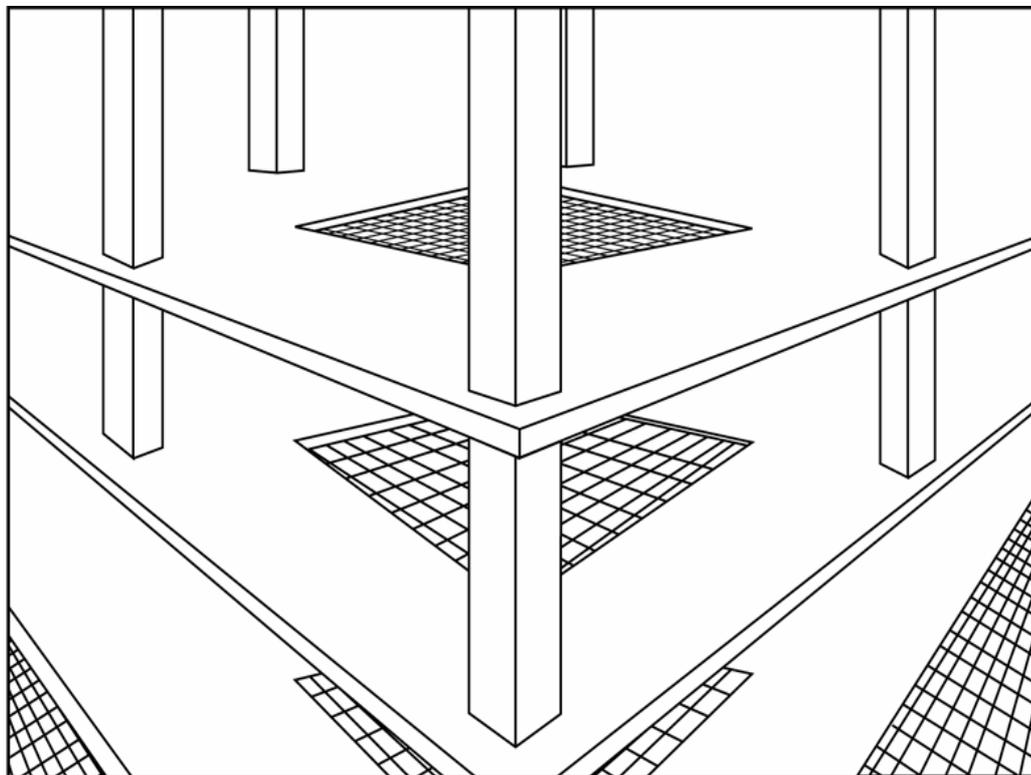
## Carretilla portapalés



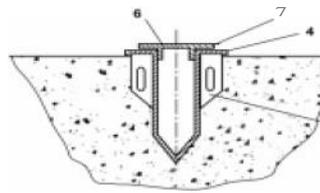
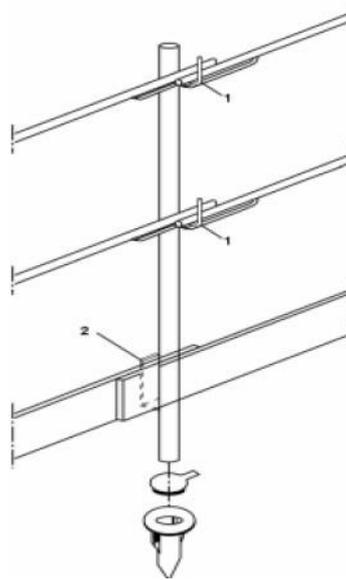
## Protección y vallado en huecos



## Protección de huecos en forjados



## Vallado perimetral



## III-PLIEGO DE CONDICIONES

## PLIEGO DE CONDICIONES

### **1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 8/88 sobre Infracciones y sanciones en el orden social
- Directiva 92/57/CEE sobre Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- RD 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Estatuto de los Trabajadores
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9.3.71.) (B.O.E. 16.3.71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11.3.71) (B.O.E. 16.3.71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20.5.52) (B.O.E. 15.6.52).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 2114/78, 2.3.78) (B.O.E. 7.9.78)
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28.11.68)
- Reglamento de Aparatos elevadores (OM 30-06.1966)
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77) modificado por la Orden del Mº de Industria y Energía de 07-03-1981
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- RD 1316/89 sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- RD 245/1989 sobre Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RD 53/1992)
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (Orden del Mº de Trabajo 31-1084)
- Orden Mº Trabajo 07-01-87 sobre normas complementarias Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden Mº de Trabajo sobre modificación Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Convenio OIT nº 162 de 24-06-1986 sobre utilización de asbestos en condiciones de seguridad.
- RD 1406/89 sobre limitación a la comercialización y usos de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- O Mº de la Presidencia 31-12-93 sobre modificaciones RD 1406/89.
- RD 1407/92 sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI ( RD 1407/92)
- RD 1403/86 sobre Normas de señalización de seguridad en centros y locales de trabajo.
- OM 26-08-40 sobre Normas para la iluminación de locales de trabajo.
- RD 88/90 sobre Protección de los trabajadores a determinados agentes específicos o determinadas actividades.

- RD 886/88 Sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- RD 952/90 sobre ampliación del RD 886/88
- Orden del Mº de Trabajo y SS sobre Requisitos y Datos para apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 6651/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV Y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 Y MIE-APQ-7.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
- Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
- Corrección de errores de 19 de octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril,
- Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

## 2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo por sí mismo.

### 2.1. Protecciones personales

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### 2.2. Protecciones colectivas

- Pórticos limitadores de gálibo: Dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Barandillas: Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm. listón intermedio y rodapié.
- Redes: Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes y lonas. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Riegos: Para evitar el levantamiento de polvo.

### **3. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE ESPECIFICAS EN LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **FORJADOS**

- Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse antes de los 21.
- Se colocarán barandillas de 0,90 m. de altura en todos los bordes del forjado y huecos del mismo.
- El izado de viguetas o elementos equivalentes se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable.
- Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total del mismo.
- No se andará sobre el forjado, hasta pasadas 24 horas desde el hormigonado del mismo.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **EXPLANACIONES**

- En instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE "IEP-Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra".
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor y de vez y media la separación inter-ejes, ni menor de 6 m.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica.
  - Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior de vehículo.
- Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.
- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la Dirección Técnica.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.

- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad paracial no mayor de 3 m.
- En las laderas que queden por encima del desmante, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.
- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### ESTRUCTURAS

- Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.
- Se habilitarán los accesos a los distintos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima 0,60 m, barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,20 m; cuando no se disponga de dicha protección, se usará el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.
- Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
- Cuando el vertido de hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento. Se cumplirán además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de seguridad e Higiene el Trabajo.

#### ZANJAS Y POZOS

- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor del IP-44 según UNE 20.324.

- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m de paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m., se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que se empleen.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 cm. el nivel superficial del terreno y 75 cm. en el borde superior de laderas.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado, asimismo se comprobarán que están expeditos los cauces de aguas superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se suspenderán de los codales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 m. sobre el nivel superior del corte.
- Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- En general las entibaciones o parte de estas se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte.
- Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### ENCOFRADOS

- No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se realizará junto a puntales arriostrados sin golpearlos.
- La circulación, sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales se realizará repartiendo la carga sobre tablones o elementos equivalentes.
- No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

- Los operarios cuando trabajen en alturas superiores a 3 m estarán protegidos contra la caída eventual, mediante red de protección y/o cinturón de seguridad anclado a punto fijo.
- En épocas de fuertes vientos, se atirantarán con cables o cuerdas, al menos los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.
- En épocas de fuertes lluvias, se protegerán los fondos de vigas y forjados con lonas impermeabilizadas o plásticos.
- No se trabajará en encofrados sometidos a viento superior a 50 Km/h ni en la proximidad a líneas eléctricas que conduzcan corriente de alta tensión, ni en la misma vertical que otros operarios sin protección.
- No se acumularán junto a los encofrados de madera sustancias inflamables y se dispondrá en la obra, al menos de un extintor manual contra incendios.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### CIMENTACIONES

- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o haga viento superior a 50 Km/h y en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas.
- Las armaduras se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillos de seguridad.
- Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP: "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".
- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de clase III.
- Se cumplirán además, las todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### INSTALACION ELECTRICA

- Se cumplirán específicamente las prescripciones contenidas en la instrucción MIE BT 028 sobre Instalaciones con fines especiales; en concreto su apdo. 4 relativo a Instalaciones especiales-Obras.
- Las líneas aéreas con conductores desnudos destinadas a las alimentación sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos a 1 metro como mínimo.
- Los conductores aislados utilizados serán de 1000 V de tensión nominal como mínimo.
- En el origen de la instalación interior y a la llegada de los conductores de la acometida se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima 300 mA. Además se añadirán protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

- Las masas de la maquinaria estarán puestas a tierra siendo la resistencia de ésta acorde a las exigencias de MIE BT 039. Si no se cumple esto los interruptores diferenciales deberán ser de alta sensibilidad.
- Las partes activas de toda la instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de accesibilidad.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- La aparatenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda s sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros del agua.
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **4.- CONDICIONES DE EJECUCION DE UNIDADES DE OBRA**

##### ESCALERA MANUAL

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco o rotura de la escalera.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Las escaleras de mano simples no deben salvar cotas de más de 5 m. en tramos de 1 módulo. Para alturas superiores usar escaleras de dos tramos o correderas.
- No se permite usar escaleras de madera pintada o con los travesaños clavados. No empalmar escaleras, sólo extensibles homologadas.
- No usar cajas, bidones, palets u otros elementos para subir a lugares elevados.
- Las escaleras serán preferentemente de aluminio y los travesaños y largueros estarán en buen estado, sin abolladuras, rotos ni con deformaciones, soldaduras o empalmes.
- Tendrán zapatas antideslizantes.
- Apoyarlas en superficies planas y resistentes, en lugar despejado y seguro.
- Inclinarlas correctamente.
- Sobrepasarán en 1 m. el apoyo superior, para facilitar el desembarco.
- Atarlas en su parte superior en el desembarco.
- No subir o bajar con herramientas, materiales, botes de pintura, etc. en la mano.
- Utilizar la escalera de uno en uno.
- Ascenso y descenso siempre mirando a la escalera.

- Las escaleras correderas deben tener una superposición de al menos 4 peldaños (aprox. 1 m.)
- Cuando se apoyen en pilares tendrán complementariamente abrazaderas de sujeción, sistemas de apoyo o atado adecuado, etc.
- Cuando se utilicen en el montaje de cubiertas de marcada pendiente, tendrán ganchos de sujeción sobre las correas de cubierta o de estructura.

#### PASARELAS DE OBRA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Rotura de la pasarela.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- No se permiten pasarelas de base de un solo tablón inferiores a 60 cm. de ancho o usar escaleras de mano como pasarela.
- Ancho de la pasarela mínimo de 60 cm. (3 tablonos) de madera ó 2 pasarelas metálicas de 30 cm. o una de 60 cm. Pasarela con barandilla (para cotas  $\geq 2$  m.).
- Clavar los tablonos entre sí, evitar pisos resbaladizos.
- Poner topes en sus extremos para evitar deslizamientos de la pasarela.
- Utilizar tablonos sin rajaduras, nudos o defectos.
- Para distancias entre apoyos de menos de 3 m. usar tablonos de 5 cm. de grosor, para distancias superiores usar tablonos de 7 cm.
- A partir de 2 m. de altura montar barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapiés de protección o red substitutiva adecuada.
- Situarlas en lugares suficientemente amplios y despejados, al abrigo de posibles caídas de materiales.
- Asegurarse del buen montaje por un supervisor de la obra.

#### ESCALERA MODULAR

##### RIEGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas por el entorno del conjunto.
- Vuelco de la escalera.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Recomendamos su uso para acceso a la cubierta o pisos de la obra situados a más de 6 m. de altura.
- Son escaleras prefabricadas montadas en el interior de módulos de andamio normalmente de 3x1,5 m. de base.
- Emplazarlas en lugares amplios y despejados, lejos de líneas eléctricas y caminos para circulación de vehículos.
- Apoyarlos sobre terrenos firmes. Sobre terrenos blandos (o sobre la cubierta) poner debajo de los apoyos tablas o perfiles metálicos UPN (de repartición de pesos).
- Aplomar perfectamente la escalera. Usar bases regulables sobre husillos de nivelación.
- Montar los accesorios definidos por el fabricante, con todas las crucetas, barandillas, escalones, rellanos, etc. Desechar los escalones y rellanos de madera, usando los metálicos ya que son más seguros.

- Cada 3 ó 4 m. en vertical, arriostrar el andamio a la estructura de la obra evitando movimientos de la escalera, a ser posible sobre taco resistente.
- El desembarco en los diversos pisos ha de ser seguro, los montantes y barandillas sobrepasarán en 1 m. el nivel del piso. No habrá hueco entre el rellano y el piso, si es preciso montar pasarela con barandillas.

#### ANDAMIOS DE TORRETA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Son andamios de módulos metálicos usualmente de 3x1,5 m. de base por la altura requerida y dotados de ruedas en sus apoyos para su desplazamiento por la obra para cotas de hasta 10 ó 12 m.
- Apoyarlos en superficies resistentes y niveladas. Sobre terrenos blandos (o cubiertas) apoyarlos sobre tablas de reparto o perfiles metálicos UPN.
- Montar todos los elementos, módulos, crucetas, accesorios, etc. recomendados por el fabricante.
- En los montajes de fachada asegurar el andamio por la parte superior a la cubierta con tubo guía o atado suficiente.
- Utilizar ruedas con frenos, frenarlo una vez situado y nivelado con ayuda de husillos.
- A nivel de las ruedas y cada varios módulos montar una cruceta rigidizadora, según necesidades, para dar mayor consistencia al andamio.
- La plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (2 plataformas metálicas de acceso o una ex profeso con horquilla de aluminio y madera de 60 cm.)
- Si usamos tablonos, atarlos a los montantes para que no basculen o deslicen. Usar tablonos de 5 cm. de grosor, como mínimo, para luces de 3 m.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma, es obligatorio montar barandillas quitamiedos a 90 cm. de altura sobre el nivel de la plataforma.
- A partir de la cota de 10 m. de altura del andamio consultar con Dpto. de Seguridad arriostramientos y estabilizadores suplementarios.
- Trasladarlo descargado de materiales, con cables eléctricos con holgura suficiente y con las herramientas aseguradas. No se permite mover el andamio con personas subidas en la plataforma.
- Atención especial a los cables eléctricos de la obra, separarlos al menos 3 m. de los cables de baja tensión y 5 m. de los cables de alta tensión, en casos extremos.
- Inclinarlo ligeramente hacia fachada (para mayor seguridad) con los husillos.
- No acceder al mismo por el exterior para elevarse más de 2 m. desde el suelo. Hacerlo por el interior del mismo y con escalera.

#### ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Apoyar las borriquetas en lugares nivelados y seguros.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc. para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- A partir de 3 m. de altura montar cruceta de arriostramiento y limitar su uso.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones).
- Atar a las borriquetas los tablones de plataforma, así como evitar voladizos superiores a 0,30 m.
- Para una luz entre borriquetas de 3 m. utilizar tablones de 5 cm. de grosor.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma montar barandillas de 90 cm. de alto, barra intermedia y rodapiés de 15 cm.
- No trabajar sobre borriquetas junto a bordes de forjados, ventanas, agujeros de ascensor, cajas de escalera, etc. sin proteger, usar a tal fin, el cinturón de seguridad sujeto a punto fijo de obra.

#### ANDAMIOS DE ALBAÑILERIA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caídas de personas y materiales.
- Vuelco del andamio.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Son andamios formados por módulos metálicos de un ancho igual o inferior a 1 m. y fijados a la fachada del edificio con una densidad de referencia de 1 fijación cada 20 m<sup>2</sup> aprox. Se usan para trabajos de albañilería (cerramiento, revoque, pintura, etc.)
- Si se han de apoyar sobre superficies poco resistentes o terrenos blandos utilizar tablones de repartos o durmientes.
- No se permiten apoyos sobre rasilla, ladrillos, bovedillas, etc. Usar maderas o materiales rígidos y más seguros.
- Usar bases regulables sobre husillos de nivelación, aplomar perfectamente el andamio. Fijar las bases a los tablones de reparto.
- La plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (2 bases metálicas o 3 tablones). Atar los tablones a los montantes para que no deslicen o basculen.
- A partir de 2 m. de altura de la plataforma, montar barandillas de 90 cm. de alto con barra intermedia y rodapiés de 15 cm. en todo el exterior (incluso esquinas).
- La distancia entre la plataforma y la pared de fachada será igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio. Los huecos entre los balcones del edificio y retranqueos de la fachada quedarán a la medida reseñada.
- Cada 4 m. (según fabricante) en vertical y en horizontal fijar el andamio a la pared. Usar, en cada fijación, un cuello metálico sujeto al montante con brida y a la pared con tornillo y taco. No se aconseja utilizar cuerda o alambre como medio de sujeción del andamio, usar tubo o anclaje más idóneo con taco y prolongación rígida.
- Las barras de arriostramiento del andamio se montarán en los extremos y esquinas del andamio, y siguiendo las instrucciones del fabricante para formas la “cruz de San Andrés”.
- Los puentes sobre entradas de parking, voladizos y casos “especiales” se harán siguiendo las instrucciones del fabricante, montador o asesorados por el Dpto. de Seguridad y Salud.

- Los encuentros entre dos estructuras de andamio (en las esquinas) se harán cada 2 niveles, mediante tubos metálicos sujetos con bridas a los montantes. Usar tubos adecuados.
- Para la elevación de materiales usar garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas al andamio mediante bridas. No sujetar la polea con cuerdas o alambres.
- La cuerda de elevación estará en buen estado y el gancho o mosquetón tendrá pestillo de seguridad. No se permite usar hierros doblados en lugar del gancho.
- No hacer masa de hormigón sobre las plataformas. Sólo usar cubos con masa.
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio.
- No se permite saltar del andamio a los balcones del edificio (o al revés) sin estar protegido este movimiento.
- En trabajos con posible caída de materiales no permitir que otras personas trabajen debajo. Colocar protecciones, marquesinas, indicaciones, cintas, etc.
- El exterior del andamio se protegerá con redes (tipo mosquitera) y/o viseras de protección para evitar caídas de materiales a la calle donde pueden circular viandantes. Mantener las redes bien colocadas. Si se retira un paño para subir material, volverlo a colocar tan pronto como sea posible.
- En zonas cerradas de la obra, no montar mosquiteras sin especial solicitud (patios, etc.)
- Para comunicación entre los distintos niveles del andamio usar las escaleras interiores. No se permite trepar por el exterior del andamio a partir de la cota +2 m.
- Si tienen que circular peatones bajo el andamio, mantener el orden y limpieza en la acera, montar viseras de protección y banderolas de señalización, según necesidad.
- En lugares expuestos a choques con vehículos (apoyos en el borde de la acera o en la calzada) poner banderolas y/o luces intermitentes nocturnas y durmientes en las bases del andamio.
- En obras con elevación de materiales mediante polea, evacuación de escombros con tubos de vertido a containers, almacenamientos de material, zonas de aparcamiento, entrada y salida de camiones, etc.. se limitará el paso y acceso de peatones y vehículos mediante barandillas tipo ayuntamiento, banderolas, etc. según normativa.
- Asegurarse de que el personal utiliza los Elementos de Protección Individual (EPIs) conformes y casco cuando haya riesgo de darse golpes con el andamio o en la obra.
- La separación del andamio a la fachada no sobrepasará los 25 cm. en ningún caso, montándose en perfecta verticalidad.

#### ANDAMIOS COLGADOS TRACTEL

#### RIESGOS MAS COMUNES

- Caída de personas y/o materiales
- Vuelco o caída del andamio por fallo del pescante.
- Contacto eléctrico.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Después del montaje y antes de su primera utilización, así como periódicamente, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El reconocimiento inicial se hará a plena carga y con la barquilla situada a 20 cm. del suelo.
- Todos los andamios tendrán instrucciones de uso y montaje. El personal que realice el montaje será conocedor de las instrucciones dadas por el fabricante y una vez montado se realizará una homologación con control por escrito.

- Todo el personal usuario será conocedor de las presentes normas, así como del funcionamiento de los sistemas de bajada de emergencia.
- No se permite el uso del andamio con falta de barandillas, falta de tornillería, sin los limitadores de recorrido (disco rojo e interruptor) funcionando, con los cables eléctricos deteriorados y/o con los mandos de elevación en semiavería.
- No se permite utilizar el andamio con los cables de sustentación deteriorados (hilos rotos, deformados o aplastados superior a un 10%) y con los ganchos sin pestillos de seguridad.
- Los pescantes y el tipo y número de contrapesos serán los que especifica el fabricante (ver figuras y tablas), en cualquier otro caso consultar con Dpto. De Seguridad y Salud.
- En las cubiertas de poca resistencia, apoyar los pescantes sobre las correas y repartir las cargas con tablonés y perfiles metálicos. Frenar las ruedas una vez situado.
- Montar y usar el andamio con los cables perfectamente verticales y sin “desgastes”.
- Primero colgar los cables de sustentación (con el disco rojo de final de recorrido puesto) y luego situar los pescantes en voladizo. Nunca colgar los cables o montar el disco estando los pescantes en voladizo, antes sujetarse con el cinturón de seguridad a un punto resistente.
- Subir y bajar sin dar tirones manteniendo el andamio en posición horizontal.
- Mantener los dos pies firmemente apoyados sobre la plataforma. No se permite trabajar subido a las barandillas del andamio o sobre cajas, tablas u otros elementos. No intentar alcanza puntos alejados, en este caso es mejor mover el andamio.
- Para el acceso a cubiertas, balcones o pisos atar el andamio al edificio con cuerdas en cada uno de los extremos de la plataforma.
- Repartir la carga y no sobrecargar el andamio.
- No permitir trabajar o permanecer bajo el andamio. Proteger a los peatones, si es preciso usar barandillas, banderolas o marquesina.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada, no manipular en su interior y menos con tensión.
- El andamio estará conectado a cuadro eléctrico dotado de interruptores magnetotérmicos, diferencial y puesta a tierra. Comprobar el botón TEST diariamente.
- Todos los cables eléctricos y enchufes, tanto del andamio como de los equipos, estarán en perfectas condiciones. No se permiten grupos de soldadura en el interior del andamio sin la protección adecuada.
- Al final de la jornada y en las pausas, dejar el andamio apoyado adecuadamente y desenchufarlo. Al final de la jornada ordenar los cables y el equipo.
- Suspender los trabajos en regímenes de fuertes vientos y en caso de lluvia.

CUADRO DE CARGAS UTILES (Uniformemente repartidas)

|                              |             | ALTA “S”        |                  |        |
|------------------------------|-------------|-----------------|------------------|--------|
| Tipo de aparato TIRAK        |             | T1000 P         |                  |        |
| Capacidad de carga admisible |             | 1000 Kg         |                  |        |
| Diámetro de cable necesario  |             | 9 mm            |                  |        |
| Anchura útil de plataforma   |             | 68 cm.          |                  |        |
| Carga máxima/metro lineal    |             | 140 Kg          |                  |        |
| Longitud (m)                 | Módulos (*) | Carga útil (Kg) | Peso Propio (Kg) | Tipo   |
| 2                            | 2 m         | 280             | 415              | 200 SC |
| 3                            | 3 m         | 420             | 435              | 300 SC |
| 4                            | 2+2 m       | 560             | 460              | 400 SC |
| 5                            | 3+2 m       | 700             | 480              | 500 SC |

|    |             |     |     |         |
|----|-------------|-----|-----|---------|
| 6  | 3+3 m       | 840 | 500 | 600 SC  |
| 7  | 3+2+2 m     | 980 | 530 | 700 SC  |
| 8  | 3+3+2 m     | 960 | 550 | 800 SC  |
| 9  | 3+3+3 m     | 960 | 570 | 900 SC  |
| 10 | 3+2+2+3 m   | 960 | 595 | 1000 SC |
| 11 | 3+3+2+3 m   | 960 | 615 | 1100 SC |
| 12 | 3+3+3+3 m   | 960 | 635 | 1200 SC |
| 13 | 3+3+2+2+3 m | 840 | 665 | 1300 SC |
| 14 | 3+3+2+3+3 m | 720 | 685 | 1400 SC |
| 15 | 3+3+3+3+3 m | 600 | 705 | 1500 SC |

(\*) En caso de montaje diferente p.ej. 2+2+2 m. en la plataforma de 6 m la disminución de la carga útil es insignificante.

| Vuelo de la pluma<br>a (m) |     | Distancia entre apoyos b (m)      |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |
|----------------------------|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
|                            |     | 1,5                               | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5  | 5,5 |
| Sin arriostramiento        | 0,3 | 16                                | 14  | 12  | 10  | 9   | 7  | 6   | 5  | 5   | 4  | 4   |
|                            | 0,4 | 21                                | 19  | 17  | 14  | 12  | 10 | 8   | 7  | 6   | 6  | 5   |
| Con arriostramiento        | 0,5 | 27                                | 23  | 21  | 18  | 16  | 13 | 11  | 9  | 8   | 7  | 7   |
|                            | 0,6 |                                   | 28  | 25  | 22  | 19  | 16 | 13  | 11 | 10  | 9  | 8   |
|                            | 0,7 |                                   |     |     | 25  | 22  | 18 | 16  | 14 | 12  | 11 |     |
|                            | 0,8 |                                   |     |     |     | 26  | 21 | 18  | 16 | 14  | 12 |     |
|                            | 0,9 |                                   |     |     |     |     | 24 | 20  | 18 | 16  | 14 |     |
|                            | 1,0 |                                   |     |     |     |     | 27 | 23  | 20 | 17  | 16 |     |
|                            | 1,1 |                                   |     |     |     |     |    | 25  | 22 | 19  | 17 |     |
|                            |     | Número K de contrapesos por Pluma |     |     |     |     |    |     |    |     |    |     |

#### ANDAMIOS COLGADOS MANUALES RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco o caída del andamio por fallo del pescante, los tablonos, la trócola y/o los cables de sustentación.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El reconocimiento se hará con la barquilla situada a 20 cm. del suelo y cargada con 2,5 veces la carga de trabajo (peso propio + peso trabajadores + peso materiales) y observando los cables, aprietes, trócolas y pescantes.
- Diariamente y al inicio de la jornada, el responsable a pie de obra supervisará el andamio.
- ES OBLIGATORIO EL USO DE CINTURON DE SEGURIDAD (de arnés completo o clase C). Usar un cable de vida sujeto a punto fuerte de la obra o sobre una cuerda guía, no anclarlo al andamio.
- No se usarán estos andamios para trabajos con materiales pesados (montaje estructura, grandes pesos, etc.).
- Los pescantes serán preferiblemente metálicos y los contrapesos a base de bloque de hormigón o de hierro. No se permiten sacos de arena o bidones de agua como contrapesos, montando los indicados en el croquis del fabricante.

- La plataforma de trabajo tendrá 60 cm. de ancho y estará dotada de barandilla de 90 cm. con barra intermedia y rodapiés.
- La longitud máxima del conjunto de andamio no debe superar los 9 m. Los cables de suspensión serán por lo menos 2 por unidad de andamio más 2 por unión final.
- Para el acceso a cubiertas, balcones o pisos atar el andamio al edificio con cuerdas en cada uno de sus extremos. Evitar que se mueva en horizontal.
- El ascenso y descenso se hará con el andamio descargado y accionando todas las trócolas o los tracteles manuales al unísono y manteniendo el andamio horizontal. No se permite el ascenso y descenso con una sola persona.
- Repartir la carga, no sobrecargar en un punto fijo.
- No tirar “escombros” a la calle, no permitir trabajar debajo del andamio, proteger a los peatones con viseras o redes y señalizando la obra.
- Si se utilizan tracteles manuales con “block stop” (con cable de seguridad), se puede evitar el atado del operario al cable de vida.

#### PREVENCION DE INCENDIOS

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Todas las obras tendrán por lo menos 2 extintores de polvo químico para fuegos ABC de 6 Kg. cada uno (es el mas usual). Caso de equipo especial usar extintor de CO2 (consultar).
- Mantener el estado de orden y limpieza general de la zona de trabajo.
- Apilar por separado los distintos materiales, separar maderas y plásticos de trapos manchados de grasa, de recipientes para desencofrantes, de gasóleo o de pinturas.
- Tapar todos los recipientes aunque estén vacíos.
- Almacenar en la obra la cantidad mínima de botellas de propano, disolventes, pinturas, desencofrantes y gasoil. Almacenarlos por separado en lugar ventilado y a cubierto del sol y humedad intensa. Poner un extintor cerca. Usar a ser posible contenedores para los escombros.
- Como medida de prevención, al utilizar soplete a propano, al soldar o con la amoladora radial, tener siempre en la zona un extintor. A medida que avancen los trabajos desplazar el extintor.
- Los extintores tendrán la etiqueta de mantenimiento al día, estarán precintados, tendrán el pasador puesto y la manguera colocada. Además la aguja del manómetro marcará la zona verde y se mantendrá en posición vertical.
- Si se hacen fogatas hay que tomar precauciones.
- En caso de pequeño incendio:
  - 1º.- Tomas el extintor (no invertirlo), quitar el pasador y hacer un disparo de prueba.
  - 2º.- Dirigirse al fuego evitando que nos dé el humo en la cara, si es preciso rodearlo.
  - 3º.- Disparar en la base de las llamas haciendo zigzag.
  - 4º.- Apagado el fuego, no darle la espalda porque podría reavivarse.
  - 5º.- Dejar el extintor en un lugar para recargarlo.
  - 6º.- Avisar inmediatamente al responsable a pie de obra.
- En caso de incendio: avisar inmediatamente al Jefe de Obra y a los bomberos, desalojar la zona del incendio. Impedir que otros accedan a la zona a buscar herramientas u objetos personales.
- No fumar:
- En el abastecimiento de combustible a las maquinas
- Cuando se preparen pinturas con disolventes.
- En la utilización del soplete a propano, pintura a pistola y aplicación de desencofrantes (por tóxicos).

## CABLES Y ESLINGAS

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar preferentemente eslingas de nylon homologadas en lugar de cables.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Los cables y eslingas serán adecuados a la carga a soportar, en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.
- Evitar dobleces y cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc.).
- Elegir los cables o eslingas suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Utilizar balancines para elevar paquetes de más de 6 m. de largo y así centrar la carga.
- No someter un cable nuevo o eslinga a su carga máxima de golpe.
- Almacenarlos a cubierto, en lugar seco, bien ventilado, nunca tirados por el suelo. Evitar que entre arena entre los cordones.
- Para elevar materiales desde los andamios de torreta o de fachada, usar una polea montada sobre soporte tubular sujeta al andamio mediante dos bridas. Usar una cuerda en buen estado y mosquetón con pestillo de seguridad.
- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxidos, etc. en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.
- Ahorcar siempre las cargas, si no se usa balancín y en particular con cable de acero y chapas curvas.
- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.
- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes, sea cortes, dobleces o desgarros, etc.

## MOVIMIENTOS DE CARGAS

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Golpes y atrapamientos con la carga y las eslingas.
- Caída de la carga sobre personas.
- Caída de personas.

### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL ESTROBADOR:

- Usar guantes de cuero y lona (usuales).
- Utilizar eslingas adecuadas al peso de la carga, eventualmente cables.
- El gancho sujetador tendrá pestillo de seguridad. Las eslingas o cables estarán en buen estado sin hilos rotos o deformaciones.
- Sujetar por dos puntos los pilares, vigas y paquetes de correas o de chapa, para evitar que balanceen y puedan golpear a alguien, si es necesario guiarlo con una cuerda.
- Situar el gancho y los cables centrados sobre la carga.
- No levantar cargas con las eslingas enredadas o con nudos o sobre aristas lisas y cortantes.

- Apartar las manos para que no sean atrapadas entre las eslingas y alejarse a un lugar seguro donde no pueda ser golpeado por la carga o lanzado al vacío (no situarse en el borde de cubierta o forjado).
- Se prohíbe viajar sobre cargas o sujetos del gancho de la grúa.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- Los movimientos de la grúa se harán lentamente evitando toda arrancada o parada brusca, y en sentido vertical sin balancear la carga y sin barrer zonas transitadas.
- Si el gruista no puede ver toda la maniobra desde su puesto de mando, la maniobra la mandará un único señalista (ver figuras "código de señales de maniobra").
- Asegurarse que mientras dura esta operación, el supervisor de carga esté coordinado al gruista, al eslingador y al descargador de cubierta, considerando que según la dificultad que tenga esta operación, el responsable a pie de obra ha de controlar o supervisar al responsable de carga.
- Asegurarse que la grúa o máquina dispone del control administrativo conforme, parecido al de plataformas o vehículos.

#### EVACUACION DE ESCOMBROS

##### RIESGOS MAS COMUNES

- Golpes.
- Motas.
- Caídas.
- Luxaciones al andar sobre escombros.
- Sobreesfuerzos.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Es aconsejable poner vallas o acotar la zona del desescombro.
- Evitar zonas muy polvorientas, regando si fuera necesario.
- Se procurará tapar el recipiente (normalmente container) o zona de escombros.
- Para el montaje de los tubos de desescombro, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:
  - Se montará el tubo (normalmente de PVC o metálico) por partes encajadas, una sobre otras mediante unas cadenas.
  - Se evitarán giros o posicionados fuera de la vertical.
  - Se fijará oportunamente sobre la estructura con una base en cada planta o piso.
- Para tirar escombros por dicho tubo se tendrá en cuenta:
  - Tirar por él las piezas pequeñas de fácil manejo y conducción, eliminando piezas grandes, maderas, perfiles, o en su defecto se romperán, dejándolas a tamaños más ajustados.
  - Las piezas de gran tamaño se descolgarán por otros medios, maquinillos, grúas, etc.
  - El acceso al tubo de descarga será seguro, con barandillas y procurando que el vaciado del escombro a ras del suelo sea de fácil acceso.
- Si es necesario fabricaremos agujeros para fachadas para la comentada evacuación de escombros.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

Para estos trabajos, el equipo de protección individual deberá completarse con las siguientes prendas de protección:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad de arnés, para caídas a distinto nivel.

Si el tipo de trabajo lo requiere las anteriores prendas se complementarán con protectores auditivos, pantalla para soldadores, mascarillas, gafas antifragmentos, etc.

#### TALADRO Y ROSCADORA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Proyecciones de materiales a los ojos en la taladradora (motas).
- Proyección de la broca o parte de ella.
- Luxaciones en el antebrazo y muñeca al bloquearse la broca (en las máquinas más potentes).
- Contacto eléctrico.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones con el taladro y muy especialmente al trabajar por encima del hombro y como medida preventiva el casco en zonas de posibles golpes.
- Usar gafas, ya que pueden evitar las virutas que quedaron en las estrías de la broca en un taladro anterior.
- Sujetar firmemente la atornilladora/taladradora con las dos manos a la vez a ser posible.
- Usar brocas bien afiladas y del diámetro preciso. Elegir la broca adecuada al material a taladrar. Escoger la velocidad más adecuada.
- Montar la broca y los accesorios centrados en el portabrocas.
- Presionar la herramienta de modo que la velocidad sea constante, no apretar demasiado porque se bloquea la broca y puede romperse por recalentamiento.
- Desenchufar la herramienta cuando se deje de utilizar. No dejar colgado el taladro del cable ni tirar del mismo. Usar enchufes adecuados a la máquina.
- Mantener las máquinas limpias de polvo, especialmente las ranuras de ventilación.
- No utilizar un taladro/atornilladora que haya recibido un fuerte golpe, vibre demasiado, se caliente, tenga la carcasa rota, el interruptor no funcione y/o tenga el cable en mal estado.
- No repararla si no se es especialista o si no se tienen los conocimientos necesarios y el material de recambio adecuado.
- Utilizar cables de alimentación completos, conformes y sin empalmes.
- Caso de utilizar taladros percutores, usar siempre gafas y si es necesario otros complementos como pueden ser mascarilla, protectores acústicos, etc.

#### PISTOLA FIJA-CLAVOS

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Proyecciones de materiales y ruido.
- Los debidos a disparos indebidos y a la manipulación de los cartuchos de impulsión.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco y gafas de seguridad siempre como medida preventiva y protectores auditivos según necesidad. Los ayudantes del montador y personas próximas también usarán casco y gafas y protectores auditivos, según necesidades técnicas.
- Apoyar la pistola correctamente y en posición cómoda, con los dos pies firmemente apoyados en el piso en el momento de disparar.
- No se permite utilizar la pistola sin los protectores y/o los dispositivos de seguridad o de disparo anulados. No probar la pistola en vacío sin apoyarse.
- No transportarla cargada, descargarla cuando no se utilice y guardarla en la maleta.
- Apoyarla perpendicularmente a la superficie a fijar. No hacer disparos inclinados.
- Calcular el tipo de fulminante y la presión de impulsión del disparo al iniciar un trabajo, luego corregir y regular convenientemente.
- El responsable a pie de obra formará y se asegurará que el operario conoce bien el uso de la pistola s/notas del fabricante.
- Sobre hormigón no clavar a menos de 10 cm. de una arista o esquina. No intentar clavar a menos de 5 cm. del punto en el que ha fallado la fijación anterior, se ha roto un clavo o deteriorado la pared. No clavar sobre hierro dentro de hormigón (el fallo se nota por el sonido).
- Sobre acero no clavar a menos de 1 cm. del punto en el que ha fallado una fijación anterior o se ha roto un clavo.
- Nunca intentar reparar una pistola fija-clavos, mandarla al servicio oficial si no se tienen los conocimientos y el material preciso de recambio.
- Para los trabajos de limpieza y mantenimiento de la pistola seguir las normas del fabricante, lubricando convenientemente y cambiando las arandelas cuando sea necesario.
- Seguir las normas del fabricante para manipular los cartuchos que no hagan explosión.
- Almacenar los fulminantes en lugar seco y ventilado, lejos de llamas desnudas (estufas, sopletes, etc.) y apartados de líquidos inflamables y botellas de propano, etc.
- El supervisor asegurará que la zona donde se va a utilizar la pistola está bien preparada, sin posibilidad de fijar clavos en zona de holguras de perfiles.
- Solicite protector de goma en boca de fuego especial (entrega inmediata).
- Utilice información que normalmente se dispone en la caja de herramientas.
- No desmonte ningún protector de la maquina que se incluya como precaución de seguridad en ella.
- Antes de utilizar la maquina INSPECCIONARLA asegurándose que está en buen estado.

#### SOPLETE A PROPANO

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Quemaduras en brazos, manos, pies y piernas con los sopletes y materiales bituminosos.
- Incendio y explosión de bombonas de propano.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar guantes de trabajo y ropa adecuada.

- No fumar en zona de soldadura.
- No apoyar los sopletes encendidos (o aún calientes) sobre las bombonas o mangueras. Utilizar un trozo de material incombustible en el suelo como soporte (lana de roca, chapa metálica). NO CALENTAR CON EL SOPLETE LAS BOMBONAS "HELADAS".
- Utilizar lanzas de soplete largas, para evitar que el operario doble la espalda.
- Apagar el soplete en las pausas y comprobar al final de la jornada que estén todos apagados.
- Tener siempre en el tajo extintores, desplazarlos a medida que avanzan los trabajos.
- Usar mangueras del tipo blindadas. Sustituir las mangueras agrietadas y las válvulas de las botellas defectuosas o con fugas. Las mangueras no excederán de 7 m. Utilizar buenas abrazaderas. No usar alambres.
- Para localizar fugas usar agua jabonosa, nunca hacerlo con una llama desnuda.
- Mantener las bombonas y sopletes lejos de las líneas eléctricas, líquidos inflamables, acumulaciones de cartones plásticos y maderas, y de chispas de soldadura o de radial. Almacenarlas en posición vertical y en lugar sombreado.
- Mantener en buen estado de limpieza el soplete y la válvula de mando y regulación, así como el del economizador. Lavarse bien las manos.

#### TRONZADORA RADIAL

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Rotura o estallido del disco. Proyecciones de materiales.
- Abrasión y cortes.
- Incendios, contactos eléctricos.
- Ruido.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales. Usar protectores auditivos según los trabajos.
- Utilizar discos en buen estado, desechar los que estén muy gastados. Elegir los discos adecuados a cada caso, ya sea hormigón, hierro, etc.
- Colocar el disco bien centrado en el eje, no apretar excesivamente el tornillo de fijación, puede romperse o agrietarse el disco.
- Sujetar firmemente la herramienta con las dos manos. Cuidar que al final del corte no nos golpee el disco o nos dé tirones. Evitar que las chapas a cortar vibren.
- La tronzadora tendrá siempre montado el protector del disco.
- Tener cuidado de que ningún cuerpo extraño u otro material se introduzca entre la muela y el protector, ni realizar rápidamente el corte, vigilando las chispas que generan. Tener cerca un extintor.
- No usar una amoladora que vibre, tenga la carcasa rota, haya recibido un fuerte golpe, tenga el interruptor estropeado, el cable deteriorado o en semiavería.
- Conocer perfectamente la forma de utilizarla, así como la forma de neutralizar las vibraciones del elemento a cortar, ya se apoyándola, etc.
- El operario tiene que trabajar cogiéndola con las dos manos, con los pies separados, bien apoyados y en posición cómoda.

#### REMACHADORA

RIEGOS MAS COMUNES:

- Golpes en los brazos.
- Atrapamientos en el uso de la maquina.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales.
- Cargar oportunamente la maquina y poner el remache hasta el fondo.
- Utilizar las de impulso con un brazo, sin hacer arco abierto.
- Cambiar las piezas gastadas.
- Evitar posiciones forzadas de brazos o espalda.
- Evitar atrapamientos de dedos al utilizar la maquina.

SIERRAS CIRCULARES, DE CALAR Y ENGATILLADORAS

RIESGOS MAS COMUNES:

- Pellizcos en las extremidades.
- Golpes al colocar la maquina.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones por rotura de la hoja de la sierra.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones y guantes para trabajos usuales.
- Conocer bien su uso y forma de utilizarla, con catálogos y formación adecuada.
- Colocar correctamente la instalación eléctrica, cuadros y protecciones.
- No acercar las manos a la zona de engatillado, discos o otras zonas cortantes.
- Procurar que la maquina trabaje en buenas condiciones, sin forzarla y sin vibraciones.
- Al detectar averías o anomalías parar la maquina y consultar.
- Usar maquinas con cables y enchufes completos.
- Es aconsejable tener pequeños recambios en obra, como pueden ser la sierra, etc.
- Utilizar la maquina según normas del fabricante.
- Trabajar en posición correcta.

MAQUINARIA DE OBRA. -En general-

RIESGOS MAS COMUNES:

- Vuelcos y choques.
- Hundimientos, atropellos y atrapamientos.
- Trabajar en zonas de atmósferas agresivas o molestas.
- Incendios.
- Caídas a cualquier nivel.
- Ruidos.
- Golpes, proyecciones y cortes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización o trabajo a realizar.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Las maquinas-herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión a través de ejes o poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las carcasas protectoras a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica.
- Se prohíbe la manipulación o revisión de cualquier elemento componente de una maquina accionadora mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro o en operación.
- Las maquinas de funcionamiento irregular o semi-averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de maquinas al personal no especializado específicamente en la maquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de maquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado y convenientemente formado, utilizará una determinada maquina de obra o maquina-herramienta compleja.
- Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso de elementos, se efectuará lentamente.
- Los ganchos que cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso y serán con pestillo.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios) en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas, montacargas, tracteles, etc. estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente avisen de la anomalía.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas, estarán calculados expresamente en función del tipo de trabajo a realizar.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo la instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Las eslingas y los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionará como mínimo una vez a la semana.
- Los ganchos de sujeción (o sustentación), serán de acero, provistos de “pestillos de seguridad”.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa a carga máxima que pueden soportar.
- Se prohíbe, el izado o transporte de personas en el interior de jaulas, bateas, cubilones y asimilables.

- Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales (de los cuadros de distribución o del general).
- En las obras, semanalmente se verificará la horizontabilidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrán en buen estado los cables metálicos o eléctricos de las maquinas de elevación.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km./h. aproximadamente o de intensas lluvias.
- El responsable a pie de obra formará oportunamente al personal de obra.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma, de P.V.C. u otro tipo adecuado.
- Guantes aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Mandiles de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica.
- Manguitos antivibratorios.
- Protectores auditivos.

Todas estas prendas han de estar homologadas.

ES NECESARIA LA NEUTRALIZACION DE LOS RIESGOS CON MEDIDAS PREVENTIVAS Y CON LA UTILIZACION DE PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL (EPIs) INHERENTES AL PROPIO TRABAJO A REALIZAR.

#### MAQUINILLO

RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas.
- Caída de la carga y/o de la maquina.
- Atrapamientos con mecanismos internos de la máquina.
- Contactos eléctricos.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. El control se hará a plena carga y situada a 20 cm. del suelo.
- El maquinista usará un cinturón de seguridad fijado a un punto fuerte de la obra. NO atar el cinturón al maquinillo.

- Anclar el maquinillo con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablones de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Asegurarse de que la carga máxima en la maquina a transportar queda perfectamente identificada por escrito.
- Por seguridad, no se permite utilizar contrapesos a base de sacos, vigas, bidones y otros elementos.
- El maquinillo estará dotado de barandillas, dispositivo limitador de recorrido, gancho con pestillo de seguridad, carcasa protectora de la maquinaria, puesta a tierra y tope final de carrera.
- No se permite utilizar el maquinillo con algún dispositivo de seguridad anulado o el cable elevador deteriorado.
- No utilizar el maquinillo con la carcasa protectora de la maquinaria abierta, doblada o quitada.
- Desenchufar la maquina antes de hacer cualquier trabajo de mantenimiento o engrase.
- No dar tirones al izar o descender la carga. No sobrepasar la carga máxima autorizada por el fabricante.
- Para descender la carga usar el motor. No se permite dejarla caer "a peso".
- El maquinillo tendrá cable de tierra en combinación con el disyuntor diferencial del cuadro auxiliar eléctrico o con el cable de alimentación de la maquina.

#### ELEVADORES Y CESTAS

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas y objetos.
- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Vuelco de la maquina.
- Contacto eléctrico.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Al entrar a la obra solicitar la hoja de Control de la Revisión Técnica de la Maquina.
- Antes de su primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante. Especialmente la carga máxima admisible.
- Diariamente comprobar las los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la maquina, estado de las ruedas y estado general de la maquina.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
- No se permite el uso de la plataforma con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores en zonas o suelos inclinados.
- Subir y bajar sin dar golpes. Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo necesario.

- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma.
- Distribuir las cargas en la plataforma, no sobrecargarla y para trasladarla en posición elevada moverla con la máxima precaución. No atar la maquina en los movimientos a la estructura.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los cuadros.
- No permitir trabajar a terceras personas cerca de la plataforma, en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Asegurarse de que está en buen estado y que tiene gas-oil suficiente y controles conformes.
- Asegurarse de que dispone de espacio suficiente para trabajar.
- Asegurarse que el conductor maquinista conoce perfectamente el uso de la maquina.
- Si no se sabe, pregunte, la complejidad de la maquina lo aconseja. Avisar inmediatamente si hay cualquier anomalía.

#### CARRETILLA ELEVADORA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas desde la maquina.
- Caída de la carga.
- Vuelco de la carretilla.
- Golpes y atropellos de peatones.

##### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL CONDUCTOR:

- El conductor tendrá el carnet de conducir tipo B y conocerá las normas de seguridad para carretillas elevadoras, además de las presentes.
- Al empezar la jornada comprobar el buen estado de la maquina, cuadro de mandos, combustible, etc. No se usará la maquina semiavería de los frenos, luces, elevador, falta del protector de la cabina, etc.
- Usar el casco al descender de ella. Utilizar el equipo de protección individual usual para la obra.
- No se permite elevar a personas subidas sobre las horquillas o sobre palets de madera, cajas, etc. No se permite transportar otras personas en la carretilla. Casos especiales consultar con Dpto. de seguridad.
- No sobrecargar la carretilla elevadora, observar atentamente el diagrama de carga del vehículo. La carga debe colocarse lo más cerca posible del mástil.
- Usar el avisador lumínico siempre que funcione la maquina y el acústico al dar marcha atrás, colocado sobre el protector anti-vuelco.
- Para elevar la carga, meter la horquilla a fondo, elevarla ligeramente e inmediatamente inclinar el mástil hacia atrás.
- Colocar la carga de modo que permita la visión hacia delante. Mirar siempre en el sentido de la marcha.
- Para circular por pendientes, no circular con la carga situada cuesta abajo. No intentar girar en una pendiente, puede volcar.
- No circular con la carga levantada, puede volcar. Llevar la carga a 15 cm. del suelo, con el mástil completamente inclinado hacia atrás. Si circula descargado lleve las horquillas bajas.
- Circular siempre a velocidad moderada, tomar las curvas con precaución y toque el claxon si es preciso.

- Circule siempre por los caminos de la obra, atención a agujeros, hierros, zanjas, etc. Si es preciso recorra el camino antes a pie.
- Si la maquina es alquilada, asegurarse de que dispone del control del taller de mantenimiento adecuado.

#### SOLDADURA OXIACETILENICA–OXICORTE

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída desde altura (estructuras metálicas, trabajos al borde de los forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos y aplastamientos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (motas).

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- No se utilizarán botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Los sopletes para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo y explosión.
- Supervise siempre el equipo antes de ponerlo en funcionamiento: mangueras, relojes, etc...
- Utilice siempre carros portabotellas con cadena, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente.
- Por incómodas que pueden parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquéllas que sean necesarias.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

##### Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Cinto según zona de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Resto, según necesidades.

---

## INSTALACION ELECTRICA

Las instalaciones eléctricas centrales suelen hacerlas empresas especializadas que actúan por subcontratación. Se sugiere tomar precauciones. Redacte actas de recepción y cumplimiento de normas.

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Electrocción.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Contactos directos o indirectos.
- Golpes.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierras (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- En la fase de apertura y cierre se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.
- La instalación de la iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los cables estarán en buenas condiciones sin grietas, cortes o raspaduras. Evitar que se corten con la chapa al ser arrastrados por la cubierta. Serán homologados para obras (tipo antihumedad).
- No se permiten conexiones o derivaciones sin clavija (con los cables pelados). Utilizar clavijas anti-humedad (homologadas).
- Para desenchufar una instalación tirar de la clavija, nunca del cable.
- Montar un cuadro auxiliar con diferencial de 30 mA e interruptores magnetotérmicos, para instalación de maquinas, en la cubierta o piso de trabajo, lo más cerca posible de los equipos. Evitar los cables excesivamente largos.
- Instalar el cuadro auxiliar en posición vertical, a ser posible y sobre madera. Comprobar el funcionamiento del botón de TEST del interruptor de seguridad diariamente.
- No se permite manipular en el interior de los cuadros eléctricos o armarios de conexiones en tensión, ni alterar los dispositivos de protección.
- No “bricolear” las instalaciones eléctricas estropeadas si no se tienen los conocimientos y el material preciso.
- No utilizar aparatos eléctricos sin protección especial, que estén mojados o cuando se tengan las manos o los pies en zona muy húmeda.
- No utilizar una herramienta que haya sufrido un fuerte golpe, desprenda humo o vibre excesivamente, aparezcan chispas, provoque hormigueo, se caliente excesivamente, tenga la carcasa rota, no funcione bien el interruptor, tenga los cables estropeados o falle en su funcionamiento, etc.
- Estarán puestos a tierra las maquinas siguientes: hormigonera pastera, grupo eléctrico, maquinillo, grupo electrógeno, montacargas de obra, andamio colgado tractel, etc.

- NO TRABAJAR JUNTO O EN LAS PROXIMIDADES DE LINEAS ELECTRICAS EXISTENTES (a 3 m. de cables de baja tensión y a 5 m. de los de alta tensión y si son días de mucha humedad), en todos los casos se avisará a la compañía eléctrica para que corte el suministro y se tomarán las precauciones reglamentarias.
- En todos los cuadros eléctricos y en las tapas de los motores o cuadros de mando, existirá una señal de riesgo eléctrico.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera fijados a los paramentos verticales.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuará de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y maquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Se conectará a tierra las carcasas de los motores o maquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Compruebe periódicamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, durante la jornada, accionando el botón de test.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad o calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Gafas y ropa adecuada.
- Otros: equipo de protección, etc.

#### SOLDADURA ELECTRICA

RIESGOS MAS COMUNES:

- Radiaciones y quemaduras.
- Electrocutión.
- Incendio y explosión.
- Proyecciones a los ojos.
- Higiénicos.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar guantes de cuero largos con costuras interiores, pantalla protectora con cristales absorbentes y/o gafas antiproyecciones en el picado y cepillado de la escoria. Los ayudantes también usarán gafas con cristales absorbentes.
- Usar el mandil de cuero, manguitos y polainas cuando se suelde con gran intensidad. No soldar con la ropa manchada de grasa, mantener las mangas bajadas. Proteger cuello y cabeza cuando se suelde por encima del brazo.
- Evitar respirar los humos de soldeo (principalmente de galvanizados y pinturas), soldar en lugares ventilados.
- Utilizar cables y empalmes en buen estado. No tirar de los cables en los desplazamientos, siempre desconectar el grupo antes.
- No se permiten grupos de soldadura sin puesta a tierra, con los bornes al descubierto, los aislantes de los bornes deteriorados, los cables en mal estado, el mango de la pinza, el porta-electrodos sin los aislantes o rotos que al tocarlos estén muy calientes.
- Utilizar un porta-electrodos o dejar pinza sobre un material aislante o colgada de una cuerda de cáñamo, nunca directamente sobre la estructura metálica o sobre el suelo.
- Conectar el cable de masa lo más próximo posible al punto de soldeo, usar una mordaza en buen estado, así como las conexiones de masa o pinzas conformes.
- No soldar junto a bombonas de propano, materiales combustibles o inflamables, vigilar el lugar de caída de las chispas. Tener siempre cerca un extintor.
- Procurar no subir el grupo a la estructura metálica, en todo caso acoplarlo perfectamente con el cable de tierra. Interrumpir los trabajos en días de lluvia, desconectar los aparatos y taparlos.
- Adecuar y preparar el electrodo procurando soldar con la intensidad justa.
- No dejar soldar a personas que desconozcan este tipo de trabajo.

#### HORMIGONERA PASTERA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Atrapamiento de manos con los órganos internos de transmisión.
- Contacto eléctrico.
- Caídas y resbalones en el piso.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Si hay que tocar cemento o mezcla con las manos, usar guantes impermeables.
- Situar la hormigonera en lugar amplio y seguro, lejos de cargas suspendidas y bordes de excavación o de forjados, etc.
- Evitar los pisos mojados, resbaladizos, con barro, tirar gravilla o montar un entablado.
- No se permite usar la hormigonera con la carcasa del motor y transmisiones abierta.
- Antes de hacer limpieza del bombo a mano o el mantenimiento de la maquina desconectar la hormigonera.
- La alimentación eléctrica se hará con el cable adecuado a través de un cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general.
- La hormigonera tendrá conexión a tierra.
- Antes de la primera utilización el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de toda la maquina, incluyendo botón de parada de emergencia y conexión a tierra.

---

## MARTILLO NEUMATICO O ELECTRICO

### RIESGOS MAS COMUNES

- Proyecciones de partículas de hormigón, yeso, rebozado, pintura, etc.
- Proyecciones de aire comprimido por desenchufado de la manguera.
- Golpes en los pies por caída del martillo.
- Ruido, polvo y vibraciones.
- Electrocutación.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones, pantalla, mascarillas, protectores auditivos, protector antivibración, etc. según necesidades, así como casco y el equipo complementario usual.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho.
- No hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la pica en el martillo, puede salir disparada. No apuntar con el martillo a nadie.
- No apoyarse con todo el cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer sobre los pies.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados (maquina y piqueta).
- Situar la manguera de aire comprimido de modo que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por vehículos, asegurándose que llega el aire suficiente y la presión adecuada.
- Mantener en buen estado la manguera del aire. Utilizar bridas de sujeción de tornillo, no se permite sujetar la manguera al compresor o al martillo con alambres.
- Verificar las fugas de aire en las juntas, acoplamiento y mangueras. Sustituir los elementos defectuosos.
- Antes de desarmar un martillo cortar el aire, no doblar la manguera para cortar el aire.
- Está totalmente prohibido utilizar aire comprimido para limpieza personal o de los equipos.
- Parar la maquina compresor alimentador en los ratos de espera y en horas de las comidas.
- Usar, según la persona que vaya a utilizarlo, cinturón antivibratorio.
- Usar guantes para la maquina, así como un buen delantal de piel.
- Para martillos eléctricos revisar motor, cable y enchufes.
- Atención especial al riesgo de electrocutación.
- Revisar el martillo con personal y equipo adecuado, así como el grupo motor-compresor, teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante.

## SIERRA DE MESA CIRCULAR

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Contacto con el dentado del disco en movimiento, tanto por encima como por debajo de la mesa.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él (dientes de widia o de acero rápido).
- Contacto eléctrico.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar gafas antiproyecciones, para evitar los restos de corte (virutas, etc.)
- Situar la mesa en lugar amplio, seguro y bien iluminado. Nivelar y calzar la mesa.
- Sólo utilizará la sierra personal con experiencia (que sepa trabajar con los protectores puestos). No distraer al operador.
- La sierra tendrá los siguientes protectores montados y en buen estado de funcionamiento: carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, resguardo de la correa de transmisión, carcasa inferior del disco, interruptor de accionamiento estanco y botón de paro de emergencia.
- No se permite utilizar la mesa de sierra circular con alguno de los protectores sin montar o inutilizados, así como con la máquina vibrando.
- Trabajar manteniendo las manos apartadas de la sierra y con los pulgares recogidos.
- Montar el disco perfectamente perpendicular al eje, tiene que girar bien equilibrado y probarlo en vacío.
- No se permite utilizar ningún disco de sierra que esté oxidado, fisurado, tenga dientes rotos o este alabeada. Comprobar su estado diariamente y después de sufrir un golpe lateral o un frenazo brusco del giro.
- Usar empujadores en piezas delgadas o cortas.
- Ajustar la máquina con el motor parado. Desenchufarla antes de cambiar la sierra y en el mantenimiento.
- Observar la madera antes de cortar, si tiene nudos o fibras. Extraer antes los clavos.
- Mantener el estado de orden y limpieza, evitar pisos resbaladizos y vibraciones en la mesa.
- La toma de tierra de la mesa se hará a través del cuadro eléctrico en combinación con el diferencial. No anular el neutro del cable eléctrico.
- Antes de la primera utilización en obra, el responsable a pie de obra controlará el funcionamiento de la máquina, repitiendo este control periódicamente.

#### MONTACARGAS Y ASCENSORES DE OBRA

##### MONTACARGAS DE OBRA

Su diseño en general consiste en una plataforma elevadora colgada de un cable que tiene un reenvío en una polea fija en la parte superior de un castillete o estructura, habitualmente metálica que soporta el conjunto y anclada convenientemente a la edificación. La tracción se realiza mediante un motor eléctrico con cabrestante, situado en la parte inferior sobre el piso. El desplazamiento del aparato se consigue mediante un cuadro o botonera de accionamiento manual, deslizándose mediante las guías que esté dotada su estructura.

#### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas u objetos por el hueco del montacargas o durante la elevación.
- Desplome de la plataforma por fallos del freno de seguridad, vuelcos.
- Atrapamientos con los mecanismos de elevación y con la plataforma elevadora.
- Contacto eléctrico.
- Rotura o deshilvanado del cable.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de su primera utilización y diariamente el responsable a pie de obra efectuará un reconocimiento visual de los elementos que lo componen.
- Apoyarlo sobre superficies resistentes, sobre terrenos blandos usar tablonces de reparto como durmientes. No se permiten apoyos sobre tochanas, ladrillos, bovedillas, etc.
- Usar bases regulables sobre husillos de nivelación, aplomar perfectamente el montacargas. Fijar las bases a los tablonces de reparto.
- No habrá hueco entre la plataforma del montacargas y el piso de desembarco, si es preciso montar pasarelas de comunicación con barandillas, separación 10 ó 15 cm. como máximo de la maquina al desembarco.
- Cada 3 o 4 m. (según fabricante) en vertical o en cada piso, fijar el montacargas al edificio mediante cuello metálico sujeto a la fachada con tornillo y taco. No se permite usar cuerda o alambre como medio de arriostamiento o sujeción.
- Los accesos del montacargas a los pisos tendrán barandillas con interruptor de enclavamiento. De modo que al abrir una barandilla se pare el montacargas. No se permite anular el interruptor o no usar la barandilla.
- NO SE PERMITE ASOMARSE AL HUECO DEL MONTACARGAS.
- Mantener despejados los pasillos y zonas de acceso al montacargas en los distintos pisos.
- En el traslado del mismo es aconsejable utilizar indicadores acústicos o luminosos.
- Está terminantemente prohibido subir a las personas. Se instalará un letrero en la maquina que ponga "PROHIBIDO SUBIR PERSONAS".
- Se rodeará el montacargas en toda su altura con red hasta 3 m. y se usarán viseras para evitar la caída de materiales a la calle, al menos en la zona del suelo o acera.
- Repartir la carga en la plataforma y no sobrecargarla puntualmente. Colocar un letrero con la CARGA MAXIMA AUTORIZADA por el fabricante.
- Revisar el cable elevador, sustituirlo si tiene hilos rotos, alargamientos o esta aplastado deformado u oxidado. Mantenerlo lubricado (si así lo necesita). Proteger los elementos móviles con carcasa de protección.
- La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra de las masas metálicas. Comprobar el botón de TEST a diario.
- Si el montacargas está expuesto a choques con vehículos (apoyos en el borde de la acera o sobre la calzada) señalizar con banderolas, barandillas tipo ayuntamiento y/o con luces intermitentes de balizamiento.
- Asegurarse que el equipo de montadores emita un certificado de montaje y comprobación antes del inicio regular del trabajo y en los periodos regulares que sean menester.
- Comprobar que al funcionar el montacargas, no vibra ni resbala sobre las guías, sino que circula con las ruedas adecuadas y que puede funcionar el freno de enclavamiento.
- Al ponerlo en marcha por primera vez, asegurarse también de que se hace la prueba de carga y repetirla periódicamente, según necesidades.

#### ASCENSORES DE OBRA

Son aparatos destinados a la elevación de personas y serán para uso exclusivo de personal de obra. USAR LA NORMATIVA ESPECIFICA DEL FABRICANTE, que es más exigente que la del montacargas.

#### GRUA TORRE

Una grúa torre es una grúa de gran envergadura que permite trasladar materiales por encima del edificio y posicionarlos en un lugar previamente establecido.

Es ágil en traslado de materiales y necesario al de trasladarse en una base de palet. Normalmente abarcando una circunferencia de 15, 20 o más metros, siendo de uso común en obras. Tiene varios motores eléctricos para su traslado, elevación y giro.

#### RIESGOS MAS COMUNES:

Aparte de los riesgos que puedan generar las paradas, bloqueos, etc. a consecuencia del mal estado de los diversos elementos que componen la grúa, aparecen otros riesgos claramente definidos:

- Desplome o vuelco de la grúa por superficie de apoyo inadecuada.
- Caída de carga y contacto eléctrico por interferencia de obstáculos.
- Que se rompa un elemento de amarre o eslingado.
- Que los sistemas de seguridad estén estropeados (nivel, sobrecarga, etc.)
- Que por deficiente observación del gruista o señalista, se cruce algún obstáculo en la trayectoria de la carga: silos, camiones, etc.
- Que sean inadecuadas las zonas de recepción siendo precaria la descarga.
- Podría indicarse el de electrocución, en especial en lo referente a contactos directos, indirectos y puesta a tierra de las masas.
- Caídas de operarios de mantenimiento por no ir fijados.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Que el montaje sea realizado por una empresa especializada que libraré informe por escrito del adecuado montaje y correcto funcionamiento e implantación de la grúa.
- La pluma con el gancho izado debe girar sin obstáculos, y su altura sobre edificaciones por las que pueda circular personal ser tal que existan 2,5 m. mínimo entre el suelo y la parte más saliente de la grúa.
- El maquinista recibirá formación específica para esta maquina.
- En el caso de líneas eléctricas aéreas, la distancia de seguridad será de cinco metros (en proyección horizontal). Esta distancia de seguridad deberá aumentarse en la medida que se observe que la oscilación de la carga pueda rebasarla.
- Como medida preventiva, las grúas-torre no deben utilizarse para la carga y descarga del material en los distintos forjados durante la fase de albañilería, mientras no se utilicen plataformas de resistencia adecuada salientes de la vertical del forjado.
- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción oblicua de cargas.
- No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.
- La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, de una placa de características que incluya el diagrama de cargas.
- El personal que la maneje deberá estar perfectamente instruido acerca de las características de carga de la grúa.
- Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por grúa-torre para la indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestos y demás incidencias, así como fechas de realización.
- Semanalmente se verificará el buen funcionamiento del limitador del par máximo de carga, y mensualmente se revisará, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la maquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación.
- Trimestralmente como máximo, se realizará una revisión a fondo de los cables, poleas, frenos, controles eléctricos y sistemas de mando, así como todos los

elementos de los mecanismos de izar, de giro, de distribución y de traslación. Se reflejarán las incidencias habidas en el libro de mantenimiento y control.

- Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 60 Km./h. aprox.
- No deben ser accionados manualmente los contadores e inversores del armario eléctrico de la grúa ni funcionar en semi-avería o "puenteada". En este caso se procederá a revisarla con personal cualificado y autorizado.
- El personal que recoja el material en las diversas plantas, independientemente de los medios de protección personal, debe poseer la formación adecuada para el puesto de trabajo y para la oportuna coordinación con el maquinista.
- Ningún operario permanecerá bajo cargas suspendidas, aún cuando haya de ayudar más tarde en la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- El gruista tendrá la obligación de verificar, reconocer y comprobar la puesta en marcha y la puesta fuera de servicio de la grúa.
- Por seguridad, el gruista no realizará maniobras simultáneas.
- En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa, haciéndose siempre con la velocidad corta o lenta.
- En ningún caso se permitirá que el gruista manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alterando las posiciones de los movimientos de la maquina con respecto a como se indican en el exterior de aquella.

#### GRUA AUTOPROPULSADA.

Por regla general, se utiliza esta maquina para el montaje de una grúa-torre o para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan (prefabricados, tubos, vigas, chapas, perfiles, etc.)

Se debe considerar a la hora de prevenir los posibles riesgos, que la grúa autopropulsada permanecerá en obra un tiempo relativamente corto, el necesario para ayudar a un determinado montaje, por lo que las normas de seguridad específicas deberán ser comunicadas por el procedimiento más ágil posible.

Se consideran los riesgos y prevención desde la llegada a la salida de la obra exclusivamente.

#### RIESGOS MAS COMUNES:

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos y atropellos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.).
- Contacto con la energía eléctrica (cables).
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Otros.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad.
- Es necesario respetar la señales de tráfico interno de la obra.
- Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista o responsable, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Extremar las precauciones especialmente durante maniobras de sustentación de objetos. Considerar que un movimiento inesperado o no conveniente de la pieza en suspensión, puede hacer caer al operario o a los operarios que la reciben. Si esta maquina se emplea para el montaje de prefabricados o similares, extremar las precauciones en caso de régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas desde la pluma, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada, en prevención de accidentes.
- Nos hemos de asegurar que el maquinista conoce el perfecto movimiento de la maquina y el equipo, teniendo la calificación oportuna para este trabajo.
- Comprobar que la maquina está alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la maquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede provocar accidentes.
- No dé marcha atrás sin la adecuada precaución. Tras la maquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la maquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entre en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento del vehículo. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Siempre que sea posible, mantenga la carga a la vista.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- No abandone nunca la maquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de poner en servicio la maquina, compruebe que todos los dispositivos de frenado, mando y control.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Utilice el equipo de seguridad personal adecuado.

- A la entrada a obra de este tipo de maquinaria, exija el oportuno control administrativo de vehículos a motor y con matrícula que se realiza en la I.T.V., así como el de mantenimiento.
- Aunque no sea de su propiedad, procure observar la grúa, para así poder detectar fallos o irregularidades que podrían dar lugar a accidentes.

#### RETROEXCAVADORA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Atrapamientos.
- Caídas de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Caída del conductos.
- Ruido y golpes.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Al inicio de la jornada se realizará el control y mantenimiento previo usual.
- Nos aseguraremos que el conductor conoce adecuadamente la maquina y su funcionamiento.
- Se cumplirá el plan de mantenimiento de3finido por el fabricante en las diversas etapas de control.
- Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- No deberá acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones.
- Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.
- No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la maquina, cuando esta está en funcionamiento.
- Cuando esté cargando un camión procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.
- Se prestará atención a las líneas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas.
- En caso de contacto eléctrico con un cable enterrado, el conductor permanecerá quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada, o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la maquina lo hará de un salto lo mas grande posible.
- Si durante algún trabajo se descubre alguna avería, se detendrá el trabajo y se avisará enseguida al responsable de mantenimiento.
- Al finalizar la jornada o durante los descansos, se observarán los siguientes puntos:
  - a) El cazo debe apoyarse en el suelo.
  - b) Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
  - c) Se desconectará la llave de contacto de la maquina.
- Está totalmente prohibido:
  - a) Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado o dejar el cucharón en alto y sin que esté bien aparcado.
  - b) Permitir que nadie manipule la maquina cuando no esté debidamente autorizado.
  - c) Transportar personal en la maquina.
- Las protecciones individuales que tendrán que usar, serán:
  - a) Caso de protección (en general, al bajar de la maquina).
  - b) Calzado de protección.

c) Mono de trabajo y guantes.

CAMIONES:

RIESGOS MAS COMUNES:

- Atrapamientos.
- Vuelcos y atropellos.
- Caída de objetos.
- Caída del conductor.
- Ruidos.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de iniciar la jornada, se revisará el funcionamiento correcto del claxon, marcha atrás, frenos, dirección, limpia-parabrisas (cuadro de mandos), pilotos indicadores de dirección, stop y situación, etc. También nos aseguraremos de que el conductor dispone del carnet especial de conducir apto para este tipo de vehículo.
- En caso de avería o mal funcionamiento de algunos de ellos, se repararán antes de iniciar el trabajo.
- No se dejara desatendido el vehículo estando el motor en marcha.
- No se hará ninguna reparación o ajuste con el motor en marcha, excepto cuando esto sea estrictamente necesario.
- Al aparcar, se dejará una distancia de seguridad con los demás vehículos.
- Al comprobar el líquido del radiador, se dejará escapar primero la presión, antes de quitar el tapón.
- No se permitirá que vaya nadie sobre los estribos, aletas o cajas del camión.
- Hay que informar al jefe inmediato la falta de seguridad de la ruta, debido a baches, terreno blando, etc.
- Al estacionar el vehículo, se dejará siempre con el freno de mano puesto y eventualmente una velocidad metida. Se evitará estacionar en pendiente, sobre todo con el vehículo cargado.
- Se introducirá el camión con cuidado en la zona de carga, y se quedará a una distancia segura, del camión que proceda.
- Al acercarse o salir del área de carga, hay que mirar si hay otro vehículo o persona en las proximidades.
- Mientras se carga el camión, el conductor ha de permanecer en la cabina.
- La velocidad del vehículo se ajustará a las condiciones de la carretera o camino, estado del tiempo y visibilidad.
- Hay que obedecer siempre las señales de las personas encargadas de los cruces, zonas peligrosas y zonas de carga y descarga.
- Se cuidará la iluminación del vehículo al oscurecer y durante la oscuridad.
- Se mantendrá una distancia de seguridad al borde del camino o de los terraplenes.
- Se mantendrán siempre las indicaciones del señalista y principalmente cuando se haga marcha atrás en la zona de basculamiento.
- Hay que mantener al personal a una distancia segura de la zona de descarga.
- Está terminantemente prohibido salir de la zona de descarga con el volquete levantado. Hay que prestar especial atención a las líneas eléctricas.
- Cualquier anomalía en frenos o dirección debe de ser objeto de consulta inmediata con un mecánico especializado.
- Protecciones del personal: Las normales de un conductor de maquinas de obra, teniendo en cuenta que hay que extremarlas si desciende del vehículo, dentro de él se entiende está protegido.

## DUMPER

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Atrapamientos y atropellos.
- Choques y vuelcos.
- Caída del conductor.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- El dumper deberá tener todos los accesorios completos, incluido el protector de cabina.
- La velocidad de circulación, estará en función de la visibilidad, carga transportada, condiciones del peso, existencia de personas, vehículos o materiales en las zonas de paso. Se evitarán giros bruscos o demasiado rápidos que podrían originar vuelcos.
- Al dejar parada la maquina en una pendiente, estará bien frenada y calzada.
- Si el arranque fuera con manivela, se empuñará ésta colocando el pulgar al mismo lado de los otros dedos, y dando el tirón hacia arriba. No se transportarán personas en el dumper.
- Al realizar la operación de basculamiento de la carga, el operario que maneja el dumper debe maniobrar con el máximo cuidado.
- El conductor estará bien formado y conocedor de su maquina realizando los controles que el fabricante aconseja en el libro de mantenimiento del fabricante.

El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

- Casco de polietileno (en general, al bajar de la maquina).
- Ropa de trabajo, calzado y gafas protección, según necesidades.

## COMPRESORES DIESEL O ELECTRICOS

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Vuelcos durante el transporte.
- Atrapamiento de personas.
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Golpes por la descarga.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Por emanación de gases del tubo de escape.
- Electrocutión.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Antes de iniciar su utilización, nos aseguraremos de que toda la documentación está conforme y de que el maquinista reconoce la maquina.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor.
- El compresor quedará en posición con la lanza en horizontal.
- Las carcasas de protección estarán en posición cerradas.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se realizarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, desechando las que se observen grietas o desgastes.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.
- Usará llave de contacto en la puesta en marcha retirándola en paros de la misma.
- Se calzará la maquina sobre su estructura cuando esté largo tiempo fija en un punto.
- No tocar la maquina en marcha, accesorios, tubos, etc. sin conocerla adecuadamente.
- El personal utilizará el equipo de protección personal propio de la obra y en especial guantes, auriculares, etc.
- Para casos de emergencia, dispondrá de un extintor cerca de la maquina.
- Tendrá cuadro de conexión completo.
- Usará protectores sobre los motores y transmisiones.

#### BOMBA DE HORMIGONADO (sobre camión)

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Golpes por rotura de mangueras o explosiones.
- Golpes, cortes, perforaciones.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Proyecciones de partículas.
- Contactos eléctricos.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Caso de usar motor y energía eléctrica, el cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de protección adecuado a la intemperie y su conexionado a bornes estará perfectamente protegido.
- La limpieza de tuberías se realizará después de usarla para evitar que pueda solidificar el hormigón en el interior y obturar la tubería, con el consiguiente aumento de presión de la misma.
- Normalmente, este equipo se coloca sobre chasis de camión.
- Se tendrá el máximo interés en su funcionamiento y coordinación entre camión bomba y limpieza, una vez vaciada la cuba y terminada la descarga.
- El conductor conocerá y aplicará la normativa correspondiente.
- Hemos de asegurarnos que el conductor conoce bien los mandos de la bomba y de que dispone y utiliza toda la documentación y controles exigidos por el fabricante.

El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma.
- Gafas protección s/necesidades.
- Botas de goma, etc.

#### VIBRADOR (normalmente eléctrico)

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Proyección de lechadas y motas.
- Electrocución.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Nos aseguraremos que el operario conoce bien la maquina y la utiliza adecuadamente.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al vibrador estarán en perfectas condiciones de aislamiento.
- Avisar de cualquier avería o fallo observado ya que la corriente eléctrica no avisa.
- El equipo de protección individual que hay que utilizar es:

Casco de polietileno  
Guantes de goma.  
Gafas.  
Botas de goma.

#### RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO.

#### RIESGOS MAS COMUNES:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Maquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes, al subir y bajar el conductor.
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras maquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la maquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
- No trate de realizar “ajustes” con la maquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la maquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieran.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Haga el mantenimiento que aconseje el fabricante.

- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Los rodillos estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Las propias de conductor de maquina, en especial al descender de la misma (ropa de trabajo adecuada, calzado de seguridad, gafas, guantes, etc.).

## BULLDOZER

RIESGOS MAS COMUNES:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Maquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la maquina).
- Vuelco del bulldozer.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Colisión contra otros vehículos, golpes.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caída de personas de la maquina.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias maquinas).
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas y ambientes con polvo.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- El conductor habrá recibido la oportuna formación y conocerá bien la maquina.
- Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester; evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la maquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, puede resbalar y caer.
- Suba o baje de la maquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos lo hará de forma segura. No permita el acceso al bulldozer de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes o accidentarse.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento puede sufrir lesiones.
- No trabaje con el bulldozer en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repase las deficiencias primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Se harán los controles de maquina exigidos por el fabricante en el libro de registro.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar líquidos calientes. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Si debe “arrancar el motor”, mediante la batería de otra maquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Caso de trabajar con bulldozer con neumáticos, vigile la presión de los mismos. Trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su bulldozer.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, prevea la posible rotura o desconexión de la brida fijadora, ya que motivaría un movimiento en forma de látigo debido a la alta presión.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- Si choca con cables eléctricos no salga de la maquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este) y la maquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según necesidades.
- No se admitirán en la obra bulldozer desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe el abandono de la maquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador para el motor.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozers a utilizar estarán dotados de luces y claxon de retroceso.
- Se prohíbe realizar otros trabajos en la obra en proximidad de los bulldózers en funcionamiento.
- Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 Km./h. en el movimiento de tierras mediante bulldozer.
- Se exigirá el máximo conocimiento de la maquina por el conductor.

Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos), o las propias para trabajar de conductor de maquinas especiales.

PALA CARGADORA

RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Golpes.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Se procurará que el conductor esté perfectamente formado y sea conocedor de la maquina.
- Se harán los controles de maquinas exigidos por el fabricante, en su libro de registro.
- Hay que procurar no acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones en los que pudieran existir derrumbes o vuelcos.
- Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o de repostar, es obligatorio tener el motor de la maquina parado y la cuchara apoyada en el suelo. Cuando se efectúen reparaciones en la cuchara, se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro, por sus propios medios, se ha de hacer con la cuchara lo más cerca posible del suelo; y se circulará siempre a velocidad moderada, respetándose en todo momento la señalización existente.
- No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías donde se realiza el trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la maquina.
- Cuando se carguen camiones, no pasará la cuchara por encima de la cabina del camión.
- En los desplazamientos y maniobras, prestar especial atención a las líneas eléctricas, no olvidando nunca las distancias de seguridad, previendo los movimientos de la cuchara y la carga, por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.
- La distancia mínima a una línea eléctrica, será de:
  - a) 3 metros para baja tensión.
  - b) 5 metros para alta tensión.
- Cuando la maquina se encuentre averiada, se señalizará la maquina si es que queda en la zona de paso de vehículos.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la maquina, deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.
- Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:
  - a) La cuchara debe quedar apoyada en el suelo.
  - b) La llave de contacto debe quedar desconectada.
  - c) Echar el freno de aparcamientos.
- No se transportarán personas en la maquina, y en especial dentro del cucharón.

#### Equipo de protección individual recomendable (en general):

- Casco de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Calzado de protección.
- Asiento anatómico.

#### GRUPOS ELECTROGENOS

Los grupos electrógenos son los accionados por un motor diesel o gasolina, destinados a alimentar consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública, fundamentalmente obras.

En el diseño de estos grupos se tiene en cuenta la potencia a suministrar, así como los tiempos de servicio y las tolerancias de frecuencia y de tensión exigidas, magnitudes todas ellas que determinan el tamaño del grupo.

Un grupo electrógeno está formado por:

ALTERNADOR:

Generalmente trifásico, de corriente alterna y de baja tensión, posee un neutro para conectar a tierra.

APARATOS DE CONTROL:

- Interruptor general de corte omnipolar. Color de la menta: rojo, con fondo amarillo.
- Amperímetros para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- Frecuencímetro para ajustar las revoluciones del motor a la frecuencia de la red , generalmente de 50 Hz.
- Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA.
- Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 voltios.

Descripción de los sistemas de distribución de la instalación eléctrica.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra problemas eléctricos en caso de defecto(contactos indirectos), será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Contacto eléctrico indirecto: es el que se da entre un operario y las masas de las maquinas o aparatos eléctricos puestos accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento. Se denomina masa a las partes o zonas metálicas accesibles del equipo eléctricos. Se define la tensión de contacto como la tensión que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona que toque una masa normalmente sin tensión.
- Sistema de conexión a tierra TT: Consiste en conectar el neutro del alternador y las masas de la maquinaria a la misma toma de tierra, por medio del conductor principal de tierras. Cualquier intensidad de defecto franco fase-masa, provoca una intensidad elevada próxima al cortocircuito, que hará actuar al interruptor automático, en el caso de que existiese una avería en el diferencial, en un tiempo mínimo, antes de que se produzca una situación de riesgo.
- Utilizar cuadros eléctricos de obra: Entre el generador y las maquinas deben instalarse cuadros eléctricos de obra, donde se ubicarán los dispositivos de protección contra corrientes de defecto (interruptores diferenciales) y contra cortocircuitos y sobrecargas (interruptores automáticos).

MONTAJE Y USO DE REDES DE GRAVEDAD

RIESGOS MAS COMUNES:

- Caídas a diferente nivel.
- Golpes con elementos de obra.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída a distinto nivel en alturas de más de 2 m., aunque es difícil montarlas a menor distancia de 3 m. del suelo por cuestión técnica.
- Para el montaje de las redes en zona peligrosa utilizar cinturón de seguridad clase C (arnés completo) sujeto a cable de vida o punto fijo. También pueden montarse desde plataformas elevadoras o cestas.
- Situar la red a menos de 3 m. por debajo del nivel de trabajo y tensa. En todos los casos existirá un espacio de seguridad entre la red y el suelo o cualquier obstáculo. Flecha máxima aconsejada 1 m. y tensa.
- El punto de sujeción de las cuerdas no tendrá cantos vivos o cuchillos que puedan cortarla. La distancia entre atados variará según lugar de atado.
- La red formará paños continuos bajo la zona de trabajo. En los encuentros (entre paños de red, entre la red y la estructura o paredes) no habrá huecos superiores a 20x20 cm. ni agujeros en forma de cuchillos a 20 cm. de abertura.
- La red estará en buen estado no permitiéndose agujeros con más de 2 hilos rotos por unidad o paño.
- Una vez colocada la red, el responsable a pie de obra comprobará el estado y buen montaje de la misma.
- No se permite tirar desperdicios, retales de chapa, plásticos, maderas u otros elementos sobre la red (recogerlos rápidamente en caso de caída y depositarlos en el contenedor de escombros).
- Los atados perimetrales estarán separados a distancia aproximada de 3 m. y la cuerda será de  $\varnothing$  12 mm. de poliamida, permitiéndose, provisionalmente, las de polipropileno ya que serán siempre de un solo uso.
- Cambiar las cuerdas de atado de la red (si son de propileno), si sobre ella ha caído un peso superior a 50 Kg. o reforzarlas. Estas cuerdas serán de un solo uso.
- Se aconseja no tener redes montadas un tiempo superior a 2 meses sin moverlas, ya que los rayos ultravioleta deterioran el polipropileno o materia prima de la cuerda de atado.
- **ESTA TOTALMENTE PROHIBIDO DESMONTAR LAS REDES** sin autorización expresa del responsable de obra.
- La red se descolgará en cada caso siguiente el método más adecuado y seguro utilizando pértigas con cuchillo en su extremo y/o desde escaleras, plataformas elevadoras con barandillas, cestas, etc. En los casos en los que se requiera, usar cinturón de seguridad completo (brazos y piernas).
- Si terceros industriales desmontan la red sin autorización, se comunicará el hecho al Jefe de obra quien a su vez lo comunicará por escrito a la Dirección Facultativa.
- Las redes serán de material de poliamida, alta tenacidad de malla cuadrada no superior a 100 mm. e hilo de trenza de  $\varnothing$  4,5 mm. Normalmente la cuerda perimetral de la red será de poliamida de  $\varnothing$  12 mm.
- El cosido de las redes formando paños se hará con cuerda de 6 mm. de poliamida y con nudo cada 0,5 m. de cosido aproximadamente colocando la cuerda en espiral cada 100 mm.
- Las redes serán normalizadas (tienen que llevar la etiqueta homologada vigente) que es el certificado del fabricante.
- La duración aproximada de las redes es de 18 meses, pudiendo superarse este plazo s/control posterior.
- El personal que vaya a montar la redes deberá tener la capacidad y experiencia suficiente en dicho montaje y disponer del equipo específico adecuado. No se trabajará con un equipo inferior a 2 personas.
- En el caso de que al entrar a obra ya estén las redes montadas, el responsable tendrá que cerciorarse que están adecuadamente montadas.
- Se realizará un albarán de entrega al terminar los trabajos de montaje.

#### REDES DE LUCERNARIO:

Eventualmente y para agujeros de cubierta como pueden ser lucernarios, tragaluces, etc., pueden usarse las redes específicas de lucernario, pudiendo ser eliminadas las de gravedad. Son de las mismas características que las de gravedad, pero de dimensiones adecuadas a tal fin. Son de idéntica malla a y perimetral  $\varnothing$  8 mm. de poliamida. Se aplica la misma normativa general que las redes de gravedad.

#### CONTROL REDES YA MONTADAS:

Es necesario observar:

- 1) Redes en buen estado, limpias, permitiéndose sólo algún pequeño recosido, tensas en su montaje y flecha máxima permitida 1 m. en la parte central. Malla cuadrada no superior a cuadro de 100 e hilo de trenza de poliamida de 4,5 mm. La cuerda perimetral de la red será de diámetro 12 mm. y del mismo material.
- 2) Los agujeros o la separación en el lateral de la red tendrá que ser inferior a 20 centímetros (por posible caída).
- 3) Atar cuerdas perimetrales en separación máxima de 3 m. en redes de superficie pequeña hasta 35 m<sup>2</sup> disminuyendo la separación a mayor superficie red hasta 2,5 o menos, según necesidades.
- 4) La cuerda de atar será de poliamida de diámetro 12 mm, bien trenzada y resistente.
- 5) No permitir nunca una red mal montada o semi-descolgada ya que es muy peligroso en obra.
- 6) En caso de trabajar sobre jácenas, correas o estructura de hormigón las medidas de seguridad se cumplirán con más interés y ahínco ya que los perfiles son mas cortantes.
- 7) Solicitar la etiqueta de homologación redes y/o notificación del montador al respecto. No use la red como pasarela.

Adjuntamos cuadro de resistencia a la tracción de las trenzas y cuerdas de poliamida alta tenacidad y polipropileno:

|  | TR<br>ENZA<br>3 mm.<br>Ø | CU<br>ERDA<br>6 mm<br>Ø | CU<br>ERDA<br>8 mm.<br>Ø | CU<br>ERDA<br>10 mm.<br>Ø | CU<br>ERDA<br>12 mm.<br>Ø |
|--|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| POLIAMIDA ALTA<br>TENACIDAD<br>(Densidad 1,14 Kg/dm <sup>3</sup> ) | 18<br>0 Kg               | 75<br>0 Kg              | 1.<br>350 Kg             | 2.<br>080 Kg              | 3.<br>000 Kg              |
| POLIPROPILENO<br>(Densidad 0,91 Kg/cm <sup>3</sup> )               | --                       | 55<br>0 Kg              | 96<br>0 Kg               | 1.<br>425 Kg              | 2.<br>020 Kg              |

(el polipropileno flota en el agua y la poliamida no).

#### PROTECCION PERIMETRAL

#### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caídas a diferente nivel.
- Golpes con elementos de obra.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Su colocación será obligatoria, contra el riesgo de caída por el exterior de la cubierta, en alturas superiores a los 2 m.
- Para el montaje de las barandillas en zonas peligrosas, utilizar cinturón de seguridad sujeto a cable de vida, ya que nos acercamos a la caída vertical de la cubierta.
- Situar los montantes separados entre si una distancia no superior a 4 m. Comprobar la solidez de la sujeción de los montantes, colocados en los perfiles o sobre la estructura.
- La altura de la barandilla con respecto al piso de la cubierta será de 90 cm. en las cubiertas planas y mayor en las que tienen fuerte pendiente.
- Montar la red fijada sobre el tubo montante rigidizador, colocado sobre la “cola de cerdo”. Otros montajes sin barra pueden ser eventualmente conformes por ser altos, pero son menos recomendables, aunque tengan el cable en la parte superior de la red.
- Tanto si se fija la barandilla con soportes y tubos en cubierta o sobre las grecas, asegurarse que el peligro por trabajar en zona de posible caída libre queda neutralizada mediante elementos de seguridad montados al efecto.
- No se permiten huecos entre el piso y la barandilla de más de 20 cm. de ancho como en cubiertas, ya que la red se atará convenientemente a la parte baja.
- Antes de iniciar los trabajos de cubierta, comprobar el montaje de la barandilla por el supervisor de la obra.
- No se permite desmontar parcialmente la barandilla, excepto en el lugar de acceso de la escalera modular y después cerrar los laterales haciendo juntas en las aberturas.
- Tanto si se trabaja con barandilla fijada sobre pilares, tubos de cubierta o sobre grecas, asegurándose que la caída libre quede neutralizada con suficientes elementos completos.
- Tener en cuenta que la resistencia por ml. Entre soportes es de 150 Kg/ml. S/norma.
- Es muy importante que al terminar el montaje el supervisor dé su conforme al montador que realice este trabajo.
- Las redes han de estar homologadas con etiquetas de fabricación igual que las de gravedad.
- Los montadores estarán altamente cualificados y usarán equipo de protección individual (EPIs) adecuado y completo.

#### PROTECCIONES EN ESTRUCTURAS DE HORMIGON

##### BARANDILLAS TIPO SARGENTO:

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m.
- Montarlas sujetas a los bordes de forjados en las aberturas de: escaleras sin construir, en rampas de escaleras, huecos para elevación de materiales, huecos de ascensor, balcones de edificios, huecos para instalaciones, patios de vecinos, fachada sin cerramiento, etc.
- Las barandillas tendrán una altura sobre el nivel del piso de 90 cm. y tendrán barra intermedia y rodapiés de 15 cm. de alto (opcionalmente colocar red con barra rigidizadora, también sería aceptable).

- Para el montaje de las barandillas usar cinturón de seguridad sujeto a cables de vida o punto fijo de la obra, si la peligrosidad lo exige.
- Situar los montantes separados entre sí 2,5 m. aproximadamente para trabajar con madera. Comprobar que están bien sujetos al forjado.
- Si se desmonta algún tramo de barandilla, reponerlo inmediatamente.

#### ENTABLADOS Y REDES

- Son de uso obligatorio contra el riesgo de caída, en alturas de más de 2 m.
- Montarlos en: huecos de ascensor, en huecos para instalaciones, de ventilación, patios de vecinos, etc.

#### ENTABLADOS:

- Usar tablonos de 3 cm de espesor.
- Distancia entre apoyos máximo 3 m.
- Apoyo del tablón sobre el forjado mínimo de 20 cm.
- Fijar los tablonos entre sí para que no se muevan.
- Clavar en entablado al forjado para que no deslice.

#### REDES:

- Sujetar al forjado con ganchos incorporados en el hormigonado evitando holgura.
- Distancia entre ganchos de 1 m. como máximo (para hormigones).
- Ganchos de acero de 8 mm. de diámetro.
- Usar resto normativas del apartado de redes de gravedad.

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)

Se entiende por “equipo de protección individual” (EPI), cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier accesorio destinado a tal fin.

El empresario deberá proporcionar estos equipos a sus trabajadores, formándole sobre la utilización de cada equipo.

#### NORMAS GENERALES DE UTILIZACION:

- Mantener en buen estado los equipos, almacenarlos adecuadamente en la caseta cuando no se utilicen.
- En lugar visible de la obra, en la entrada o junto a la caseta, existirá al menos un cartel indicativo de la obligación de utilizar los equipos de protección individual.
- El equipo deberá estar homologado (CE).

#### CASCO DE SEGURIDAD:

- Como protección de la cabeza contra golpes y caídas de materiales.
- Es de uso obligatorio dentro de los límites de la obra, en zonas de peligro de golpes o por caída de materiales.
- El casco se llevará con el atalaje bien ajustado a la cabeza y sin ladearlo hacia atrás o los lados. No se permite agujerearlo.

- La distancia del atalaje a la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm., con el fin de evitar la transmisión del choque directamente al cráneo.
- Sustituirlo cuando esté agrietado, roto, si ha recibido un fuerte impacto o cuando termine su periodo de homologación.

#### CALZADO DE SEGURIDAD CON PUNTERA REFORZADA Y SUELA ANTIDESLIZANTE

- Como protección de los pies contra aplastamientos por caída de objetos pesados y frente a posibles golpes, etc.
- Como protección contra resbalones peligrosos.
- El calzado de seguridad deberá estar homologado y tendrá que ser el adecuado al trabajo que se realice.
- Son de uso obligatorio para todo tipo de trabajos y fases de obra.
- Sustituirlo cuando esté gastado o roto.
- Deberán tener puntera metálica en evitación de aplastamiento de los dedos.
- Plantillas antiperforación sólo en el caso de riesgo de pinchazos por clavos.

#### GAFAS DE SEGURIDAD:

- Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos.
- Son de uso obligatorio en la utilización de la tronadora radial, la pistola fija clavos, en la taladradora (eventualmente) etc. También para los trabajadores que deban estar cerca de estas herramientas en evitación de accidentes causados por motas o polvo.
- Serán de cristal “ahumado” para evitar deslumbramientos en la cubierta.
- Mantenerlas en lo posible limpias, cambiar los cristales que estén muy picados o deteriorados.
- No usarlas con los cristales o los protectores laterales rotos (solicitar recambio).
- Las gafas de seguridad deberán estar homologadas s/norma CE. No podrán utilizarse gafas de sol.
- Los trabajadores que lleven gafas graduadas, usarán gafas de seguridad del tipo “panorámicas” puestas por encima de las graduadas (como solución alternativa).
- Eventualmente podrán utilizarse pantallas protectoras acopladas o no al casco.
- 

#### PROTECTORES AUDITIVOS:

- Como protección al oído a partir de niveles de ruido de 85 dBA. En horas diurnas y 55 dBA en horas nocturnas.
- Pueden ser tapones u orejeras, en todos los casos serán los protectores que recomiende el Dpto. de Seguridad ya que no todos los protectores son adecuados.
- Son de uso aconsejado en la utilización de la pistola fija clavos, la tronadora radial y el martillo neumático. Incluyendo a las personas que deban permanecer cerca de dichas herramientas.
- Solicite información específica para cada caso.

#### GUANTES DE CUERO Y LONA, PVC O ESPECIAL:

- Como protección de las manos frente a cortes, pinchazos, raspaduras y quemaduras.
- Son de uso obligatorio en el montaje de chapa, en la carga y descarga de camiones, en el eslingado de cargas con la grúa y en el montaje de andamios.
- Son de uso obligatorio con el soplete a propano, en la soldadura y con la radial.

- Mantenerlos en buen estado, sustituirlos cuando estén gastados o rotos.
- Utilizar los guantes adecuados para cada tipo de trabajo (asfalto, soldadura eléctrica, soldar telas, mover chapas, uso de cementos, etc.).

#### CINTURON DE SEGURIDAD Y ARNESES COMPLETOS:

- Es obligatorio en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual. Use siempre el adecuado.
- Deberán estar homologados (CE).
- Cinturón de cintura: es de uso aconsejado en los trabajos en los que el operario debe utilizar los brazos, pero sin moverse del sitio de trabajo.
- Cinturón con arnés completo: es de uso obligatorio en el montaje de redes de protección, en montaje y pintado de estructuras metálicas y en aquellos casos en que se determine su utilización por la peligrosidad o por la posible caída sin protección específica. Siempre tiene que haber la posibilidad de atarlo a un punto fijo.

#### ROPA DE TRABAJO:

- Como protección frente a rasguños y quemaduras superficiales.
- La ropa de trabajo no debe ser holgada ni tener partes colgantes que puedan engancharse con elementos o maquinas.
- Mantenerla en buenas condiciones y limpia de manchas de aceite y grasa.
- No se permite utilizar otra ropa que no sea la adecuada para el trabajo (por ejemplo: chandals, bañadores y todas las de fibra sintéticas).

#### OTRAS PROTECCIONES:

- Para equipos de soldadura autógena, eléctrica, etc. según necesidades y/o solicitudes, se buscarán los equipos más adecuados, como pueden ser: polainas, delantales, mascarillas etc. (solicite información para casos especiales o no usuales).

#### OTROS EQUIPOS ESPECIALES:

Según necesidades.

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) ALBAÑILERIA Y REHABILITACION

##### ALBAÑILERIA Y REHABILITACION:

- Además de los casos antes mencionados, nos referimos en este apartado a aquellos trabajos que son específicos de los trabajos de albañilería y rehabilitación.

##### CASCO DE SEGURIDAD:

- Es de uso obligatorio dentro de los límites de la obra.
- Se permite no usarlo en los trabajos sin peligro de golpes, siempre que el responsable a pie de obra no indique lo contrario.
- Es de uso obligatorio en los siguientes casos: montaje de andamios, encofrados y desencofrados, movimientos de cargas con grúa, maquinillo y polea, en los trabajos

sobre andamios, en el saneo de techos y paredes, en los apuntalamientos de viguetas, en los trabajos en zanjas y entibaciones.

#### GAFAS DE SEGURIDAD Y/O PANORAMICAS:

- Como protección de la vista contra proyecciones de materiales a los ojos y salpicaduras.
- Son de uso obligatorio: con pistolas de clavos, martillo neumático, sierra circular, grapadoras neumáticas, realizando regatas, sanear rebozados, en trabajos en falsos techos, pintado a pistola, limpieza con agua a presión de fachadas, aplicación de decapantes y ácidos, etc.
- Recomendamos usarlas, como medida de precaución, en el pintado con rodillo en el techo, revoques, enyesados en techos y paredes.

#### GUANTES IMPERMEABLES (goma, PVC, neopreno):

- Como protección de las manos contra la dermatosis. Deben ser largos para protección de los antebrazos.
- Para manipular cemento.
- Para pintar a pistola y para la preparación manual de la pintura.
- En uso de ácidos y decapantes.

#### CALZADO ESPECIAL:

Ya sea botas homologadas de cuero, calzado o zapatos de cuero o botas de agua para hormigones. Usar el adecuado en cada caso.

#### CINTURON DE SEGURIDAD Y ARNESES COMPLETOS:

- Es obligatorio en todo trabajo en altura con peligro de caída eventual.
- Cinturón de cintura: es de uso obligatorio en el montaje de andamios, colocación de barandillas, utilización del maquinillo, replanteo con miras, trabajos en balcones y cubiertas sin proteger, etc.
- Cinturón con arnés completo: es de uso obligatorio en el montaje y pintado de estructuras metálicas y en la utilización del andamio colgado de cable sencillo manual y en todos los trabajos con posible caída superior a 2 m.

#### MASCARILLAS BUCALES:

- Como protección de las vías respiratorias frente a ambientes polvorientos o con atmósferas de pinturas o tóxicas.
- Procurar trabajar siempre en lugares ventilados.
- Son de uso obligatorio:
- Mascarillas de papel: cuando hay polvo en suspensión de cortar cerámica o baldosas, en el lijado a máquina de yesos y masillas, pulidos de terrazos, etc. No es necesario utilizarlas cuando la máquina de cortar o de pulir tenga sistema húmedo.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para disolventes orgánicos: en el pintado con pistola, aplicación de decapantes, cuando se trasvasen recipientes o se preparen pinturas a base de disolventes.

## PANTALLAS PROTECTORAS

Usar en casos especiales de protección de la cabeza y cara, adicionalmente cuando no se usen gafas y en especial para picar, en trabajos de calderas de asfalto, etc.

## EQUIPOS ESPECIALES

Hay otros equipos específicos para trabajos especiales y s/necesidades.

## ESTRUCTURAS METALICAS

### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caídas de personas de la estructura al suelo.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbe de la estructura.
- Contactos eléctricos.
- Explosión e incendios de botellas de gases licuados.
- Los debidos al uso de escaleras, andamios, plataformas elevadoras, grupo de soldadura, movimiento de cargas, instalación eléctrica, atornilladoras, .... Etc.

### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco, cinturón de seguridad con arnés completo, calzado con puntera reforzada, guantes de cuerdo y equipo de montador o de soldador.
- El montaje de pilares y vigas o celosías se hará desde andamios torreta, cestas, plataformas elevadoras o escaleras preparadas con ganchos, soportes, etc.
- El acceso a niveles superiores se hará con escaleras manuales provistas de ganchos de cuelgue o abrazaderas y que sobrepasen en 1 m. el nivel de desembarco. Se prohíbe trepar directamente por los pilares.
- Se aconseja gobernar las cargas suspendidas de la grúa mediante cabos sujetos en sus extremos, nunca directamente con las manos.
- Izar los perfiles cortados a la medida. Evitar el oxicorte en altura.
- Cada perfil tiene que quedar bien asegurado antes de quitar los cables de sustentación.
- No se permite desplazarse sobre las vigas o celosías sin tener el arnés completo, bien seguro y fijo.
- Una vez aplomada y nivelada la estructura, ejecutar los cordones definitivos de soldadura o el atornillado completo. Usar guindola, andamio o plataforma.
- No se permite elevar una nueva altura (o montar las correas) sin haber concluido toda la soldadura de la inmediata inferior (o el atornillado completo).
- El montaje de las viguetas o correas se hará preferentemente desde andamios, cestas o plataformas elevadoras. Si es preciso andar sobre la estructura se tenderán cables de vida o se usará el cinturón de seguridad completo guiado al perfil.
- El pintado de la estructura se hará preferentemente desde cestas o plataformas elevadoras. Si es preciso andar sobre la estructura se usará el arnés de seguridad fijada convenientemente.
- Usar carretilla portabotellas para las bombonas de oxígeno y acetileno. Almacenarlas a cubierto del sol y lejos de llamas desnudas, líquidos inflamables, material

combustible e instalación eléctrica. Tener cerca un extintor y almacenarlas siempre en vertical.

- No se permite el uso y/o el almacenamiento de botellas de oxígeno o acetileno en posición horizontal o sin asegurarlas con cadenas.
- Las mangueras de oxicorte estarán en buen estado (sin grietas, fugas o raspaduras) y tendrán válvulas de antirretroceso.
- No dejar portaelectrodos directamente en el suelo, usar un recogepinza o colgado de un soporte aislante. No subir el grupo de soldar sobre la estructura metálica.
- Caso de subir los grupos a andamios, asegurarse que la zona está bien aislada.
- Asegurarse que la pica del cable-tierra del grupo o instalación no afecte al conjunto de la obra.
- Conectar el cable de masa lo más cerca posible del lugar de soldar. Usar una mordaza en buen estado.
- En todas las fases importantes del montaje el supervisor confirmará el inicio de los trabajos.
- Cualquier anomalía, calor excesivo en los cables, etc. es síntoma de avería. Revíselo.

#### MONTAJE DE CUBIERTAS DE CHAPA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a diferente nivel por el interior de huecos de lucernarios o por chapa insuficientemente fijada.
- Caídas de personas por hundimiento de fibrocemento, policarbonato o poliéster translúcido.
- Caídas de personas por la fachada exterior de la cubierta.
- Caída de personas sobre la cubierta.
- Caídas de materiales sobre las personas.
- Cortes en las manos y golpes en los pies en la colocación de chapa.
- Los debidos a fuertes vientos, a la lluvia, heladas y nieve.
- Los debidos al uso de escaleras manuales o modular, taladradoras/atornilladoras, pistola fija-clavos, instalación eléctrica, montaje de redes y barandillas, movimiento de cargas, etc.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar el equipo personal completo y homologado.
- El montaje de cubiertas siempre se hará con un mínimo de 2 personas.
- Para el acceso a la cubierta usar medios adecuados, escaleras de mano, escalera modular, etc., según referencias anteriores.
- La elevación de materiales se hará con la red de gravedad completamente montada en la zona de descarga. No se permite caminar sobre la estructura sin la red debajo o en su defecto sin sujetar el arnés de seguridad a un cable de vida resistente.
- Asegurarse que se descargan los paquetes sobre punto resistente (jácena o correa), así como que se elevan los materiales en condiciones conformes.
- El montaje de la chapa, paneles u otro material, se hará con la red de gravedad completamente montada en la zona de trabajo, colocando las perimetrales, según necesidades y al unísono.
- Antes de iniciar los trabajos proteger los huecos en forjados (de escaleras de obra, instalaciones, etc.) que limiten con la cubierta.
- Al montar la cubierta evitar andar de espaldas.

- Asegurarse de que las chapas se fijen convenientemente a medida que se montan y antes de finalizar la jornada se completa la fijación de la forma usual (tornillo o clavo de maquina percutora).
- Pieza colocada o presentada, pieza fijada siempre.
- Se prohíbe circular sobre chapas insuficientemente fijadas y correr por la cubierta.
- En los laterales sin barandilla, mantener una distancia de seguridad de 2 m. (como mínimo) con el borde de la red.
- Deshacer los paquetes de chapa a medida que se utilicen, apilando los envoltorios y eliminándolos regularmente a contenedor.
- No se permite tirar retales de chapa y otros desperdicios sobre las redes.
- **ESTA PROHIBIDO DESMONTAR LAS REDES HASTA QUE NO ESTE COMPLETAMENTE FIJADA LA CHAPA Y LOS HUECOS TOTALMENTE PROTEGIDOS.**
- Atención a los resbalones debidos al lubricante de la chapa, informar del hecho al jefe de obra.
- Suspender los trabajos con fuertes vientos, en caso de lluvia, heladas y nieve.
- Asegurarse que la instalación eléctrica, además de bien montada, funcionan correctamente con sus disyuntores protectores.
- **NO PISAR DIRECTAMENTE SOBRE EL FIBROCEMENTO (uralita) o sobre el policarbonato y el poliester.**
- En el caso del fibrocemento se habilitarán caminos de circulación a base de tablancillos dispuestos sobre la cubierta, escaleras como plataformas etc.
- En las cubiertas con pendiente sujetarse con los cinturones de seguridad a cables de vida. Asegurar los paquetes de chapa para que no deslicen.
- En las cubiertas de mucha pendiente (pirámides, etc.) usar escaleras con ganchos de sujeción superiores y sujetar el cinturón o arnés de seguridad a cables de vida. En ambos casos se montarán redes de gravedad y barandillas de protección perimetral para evitar que puedan rodar personas por la cubierta y caer a zona no controlada.
- Antes de cualquier montaje, el supervisor confirmará el inicio del mismo, habiendo definido e informado adecuadamente a los montadores sobre la forma de realizarlo.

#### AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION

#### RIESGOS MAS COMUNES

- Caída de personas a distinto nivel por el interior de lucernarios y por la fachada exterior de la cubierta.
- Caída de personas sobre la cubierta.
- Caída de materiales sobre las personas.
- Incendios y quemaduras con los sopletes de propano.
- Los debidos a fuertes vientos y a la lluvia.
- Los debidos al uso de escaleras manuales, taladradora/atornilladora, instalación eléctrica, maquinillo, sopletes a propano, prevención de incendios, movimiento de cargas, etc. Ver cada apartado.

#### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante, cinturón de seguridad si fuera necesario, guantes protectores y ropa de trabajo completa, según necesidades.
- Antes de empezar los trabajos comprobar el estado de las barandillas y las protecciones en los lucernarios y huecos.
- Andar por la línea de tornillos. No correr por la cubierta.

- El material se izará a la cubierta sin deshacer los paquetes y mediante grúa, maquinillo o polea.
- No se permite elevar el material desde la cubierta “a cuerda” sin sujetar el cinturón de seguridad a un cable de vida en cubiertas perimetrales.
- Distribuir los paquetes de aislamiento lejos del borde de la cubierta sobre “cerchas y correas”. Evitar apilamientos altos que puedan derrumbarse y separarlos como mínimo 2 m. de la caída libre.
- Distribuir los rollos de tela asfáltica lejos del borde de la cubierta y distribuirlos por la misma. Si se suben en palets, colocarlos sobre jácenas o correas resistentes.
- Deshacer los paquetes a medida que se utilicen, apilando los envoltorios y eliminándolos regularmente. Mantener el orden y limpieza.
- Tener cerca extintores en la etapa del soldaje de telas.
- Se prohíbe lanzar desperdicios, maderas, plásticos, ...etc. sobre las redes horizontales y sobre las redes de las bases de lucernarios.
- Usar y almacenar las bombonas de propano siempre en posición vertical.
- Tener siempre un extintor cerca, desplazarlo a medida que avanzan los trabajos.
- Mantener las bombonas de propano y las telas elásticas de impermeabilización apartados de cables eléctricos y de los rollos de tela asfáltica.
- Comprobar que se han apagado todos los sopletes al final de la jornada y en las pausas.
- Evitar las sobrecargas al descargar la grava sobre la cubierta, repartirla uniformemente.
- Suspender los trabajos en caso de fuerte viento, lluvia, heladas y nieve.
- Asegurarse que el cuadro eléctrico funciona correctamente.

#### FACHADAS DE CHAPA

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a distinto nivel desde el andamio o maquina.
- Caída de materiales sobre personas.
- Vuelco del andamio o maquina.
- Golpes en los pies y cortes en las manos en la colocación de la chapa.
- Contacto eléctrico.
- Los debidos a fuerte viento y lluvia.
- Los debidos al uso de pistola fija-clavos, taladradora/atornilladora, tronzadora radial, andamio de torreta, andamio colgado eléctrico, plataforma elevadora, instalación eléctrica, movimientos de cargas, etc.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar casco, cinturón de seguridad de cintura o completo, calzado de seguridad con puntera reforzada, guantes de cuero y lona, etc. según necesidades.
- Los andamios de torreta sobrepasarán en 1 m. el nivel de la cubierta o trabajo.
- Siempre que se tenga que acceder desde cualquier tipo de andamio a la cubierta o a un piso, asegurar específicamente el andamio con elemento rígido a la estructura del edificio.
- Trabajar en equipo y conjuntados, mantener los dos pies firmemente apoyados en la plataforma del andamio o maquina. No intentar alcanza lugares alejados subiendo a las barandillas, mover el andamio lo que sea necesario.
- Para prevenir caídas de materiales y golpes a personas, no se permitirá trabajar o circular otro personal alrededor de los andamios o maquinas.
- Suspender los trabajos en caso de fuerte viento, lluvia, heladas y nieve.

- Si se eleva el material con cuerda y polea, dejar el espacio mínimo de separación entre utillaje y pared, siempre y en caso de andamio ligeramente inclinado y guiado por la parte superior o cubierta.
- Estudiar y utilizar adecuadamente sobre el mejor utillaje para montar fachadas, sea con plataforma, tractel, andamio, etc.
- Acceder al andamio por zona correcta, no por la parte exterior.

#### ACABADOS DE CUBIERTA (GRAVILLA, ZINC, TEJAS)

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída cubilote o rotura del mismo.
- Rotura cable grúa elevadora.
- Caída del operario por falta de protección.
- Golpes con el cubilote o palet.
- Caída de materiales en la elevación.
- Sobreesfuerzos.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Proteger la zona de carga y señalizarla oportunamente.
- Visualizar zona de descarga de cubierta y del manipulador.
- Coordinar transporte posterior del material desde cubierta a punto final de montaje.
- En evitación de cortes, utilice guantes para manipular zinc, tejas, canalones, etc.
- Atención a la instalación eléctrica de las maquinas eléctricas utilizadas en cubierta.
- Para evitar caídas, proteger adecuadamente los perimetrales.
- Formar adecuadamente al personal en estos acabados específicos de cubierta.

#### ALBAÑILERIA Y REHABILITACION

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Caída de personas a diferente nivel (al piso inferior, por el exterior de la fachada o por agujeros de la obra).
- Caída de materiales sobre las zonas de paso.
- Golpes y cortes con materiales y herramientas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Ambientes pulverulentos.
- Contacto eléctrico. Incendios.
- Los debidos al uso de medios auxiliares, herramientas manuales y maquinaria de obra, prevención de incendios, elevación de materiales, etc.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Usar calzado de seguridad con puntera reforzada siempre. Usar casco en los desplazamientos y cuando se requiera.
- Usar los equipos de protección personal adecuados. Caso de tener alguna duda consultar con el Dpto. de seguridad y salud.
- Ordenar el espacio de la obra. Destinar lugares para casetas, acopio de materiales, paso de vehículos y peatones, andamios, almacenes de pinturas, zonas para

- desperdicios, containers, paso de instalaciones provisionales eléctricas y de agua, cimentaciones para grúas y montacargas, barandillas y cerramientos peatonales etc.
- Antes de iniciar los trabajos en los pisos proteger aberturas y agujeros.
  - Mantener el estado de orden y limpieza en toda la obra.
  - En trabajos de soldadura y uso de tronzadora, disponer “a mano” de extintor.
  - Utilizar adecuadamente los equipos, grúa, sierra de obra, escaleras, accesos barracones, almacén, etc.
  - Asegurarse de que el personal usa correctamente el equipo de protección individual (EPIs) y de que dispone del suficiente y en buenas condiciones.
  - La instalación eléctrica de obra y su mantenimiento se realizará con material homologado. Los cuadros se instalarán en el interior de las plantas lejos de bordes de forjados y escaleras, los cables se colocarán en zonas secas y no pisables.
  - Iluminar las zonas de trabajo y de paso mediante portalámparas estancos de seguridad. En trabajos húmedos utilizar instalaciones de circuitos a 24 V.
  - Las mangueras de agua estarán apartadas de la instalación eléctrica. Hacerlas pasar por otro patio, pared, o hueco.
  - Eliminar los escombros bajándolos con el maquinillo o mediante una trompa de vertido directamente al container de la calle (cubrir el container para que no haga polvo).
  - No se permite tirar cascotes por los patios de vecinos o por las ventanas.
  - Apoyar los puntales metálicos sobre tablas o tablones de reparto. En caso necesario acuñarlos o clavarlos a los tablones, comprobar que estén firmemente montados.
  - Evitar sobrecargar los forjados, distribuir los paquetes de escombros o de cerámica y colocarlos junto a los pilares y paredes.
  - Usar cinturón de seguridad en trabajos peligrosos, en zonas poco protegidas, en el replanteo de los trabajos sobre cubiertas, en el borde de forjados sin proteger, con el maquinillo y en todos aquellos con riesgo de caída de en altura.
  - No usar escaleras manuales o de tijera y andamios de borriquetas junto a ventanas, huecos en el piso, balcones, etc. sin antes haber colocado redes de protección o con el cinturón de seguridad sujeto a un cable o punto fuerte de la obra.
  - Consultar al responsable de la obra los problemas difíciles de neutralizar.

#### TRABAJO EN FORJADOS

##### RIESGOS MAS COMUNES:

- Golpes al manipular materiales.
- Contactos eléctricos.
- Cortes y golpes con la plataforma.
- Afecciones de la piel por contacto directo con cemento.

##### NORMAS DE SEGURIDAD:

- Sanear, apuntalar y proteger laterales de la zona a hormigonar.
- Caso de montar chapa o falso techo, tener especial cuidado con las caídas.
- Colocar mallazo estructural correctamente separado del suelo.
- Empotrar adecuadamente el mallazo estructural según necesidades.
- Hacer pasillos de tránsito sobre el mallazo en evitación de caídas.
- Proteger zonas perimetrales del forjado, en evitación de posibles caídas.
- Ir equipados convenientemente contra caídas, golpes y para trabajos con hormigón, destacando guantes y botas de caña alta en especial.

#### TRABAJOS DE REHABILITACION DESDE ANDAMIOS

RIESGOS MAS COMUNES:

- Golpes y caídas.
- Vuelcos.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Asegurarse del buen estado del material montado.
- Formar e informar correctamente al personal.
- Comprobar que el andamio esté montado correctamente, según las normas específicas del fabricante y la normativa vigente.
- Utilizar el equipo de protección individual adecuado al trabajo a realizar.
- Mantener la separación de seguridad de 20-30 cm. con la fachada.
- Solicitar previo al inicio de los trabajos, el correspondiente control de montaje realizado por la empresa especialista.
- Revisar diariamente el estado del andamio, así como el acceso a los diversos niveles de trabajo, barras protectoras, rodapiés, etc.

PRIMEROS AUXILIOS

- En todas las obras existirá un botiquín a cargo del responsable a pie de obra y a disposición de los trabajadores. Comprobar que esté completo, mantenerlo en buen estado y pedir los recambios necesarios.
- EN LUGAR BIEN VISIBLE, JUNTO AL BOTIQUIN, EXISTIRA UNA HOJA INFORMATIVA DE LA DIRECCIONES Y TELEFONOS DE AMBULANCIAS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA MEDIDA MAS CERCANOS.
- En caso de accidente, llamar, inmediatamente después de conocidos los hechos al Jefe de Obra y mandos de obra, quienes comunicarán el hecho al Departamento de Seguridad y Salud correspondiente.

Zaragoza, Mayo 2019

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453

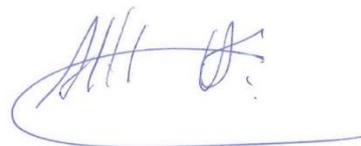
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

## IV- PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO

| Ud             | Descripción de la unidad de obra       | Nº Uds. | Precio | Importe |
|----------------|--|---------|--------|---------|
| UD             | AMARRE REGULABLE POLIAMIDA             | 1       | 14,42  | 14,42   |
| M <sup>2</sup> | ALQUILER VALLADO PROVISIONAL DE OBRA   | 50      | 5,4    | 270     |
| UD             | BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS         | 1       | 19,7   | 19,7    |
| M.L.           | BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLON      | 3       | 7,65   | 22,95   |
| M.L.           | BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.          | 3       | 4,46   | 13,38   |
| M.L.           | BARANDILLA TIPO SARGENTOTO TABLON      | 3       | 5,28   | 15,84   |
| UD             | BOTIQUIN DE OBRA                       | 1       | 20,4   | 20,4    |
| UD             | BOYAS INTERMITENTES C/CELULA           | 1       | 1,98   | 1,98    |
| UD             | CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES          | 1       | 6,46   | 6,46    |
| UD             | CARTEL INDICATIVO RIESGO 1/SOPORTE     | 1       | 12,74  | 12,74   |
| UD             | CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE   | 1       | 4,19   | 4,19    |
| UD             | CASCO SE SEGURIDAD                     | 4       | 2,25   | 9       |
| M.L.           | CINTA DE BALIZAMIENTO R/B              | 3       | 1,1    | 3,3     |
| UD             | CINTURON ANTIVIBRATORIO                | 1       | 16,62  | 16,62   |
| UD             | CINTURON PORTAHERRAMIENTAS             | 1       | 21,04  | 21,04   |
| H.             | COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE          | 1       | 51,73  | 51,73   |
| UD             | CUADRO GENERAL INT. DIFERENCIAL 300 mA | 1       | 323,1  | 323,1   |
| UD             | CUADRO SECUND. INT. DIFERENCIAL 30 mA  | 1       | 203,88 | 203,35  |
| UD             | DEPOSITO BASURAS DE 800L.              | 1       | 17,01  | 17,01   |
| H.             | EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION      | 1       | 20,14  | 20,14   |
| UD             | FILTRO RECAMBIO MASCARILLA             | 3       | 0,72   | 2,16    |
| H.             | FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE          | 3       | 11,47  | 34,41   |
| UD             | FUNDAS TEMORETRACTILES A. HUM.         | 1       | 17,31  | 17,31   |
| UD             | GAFAS ANTIPOLVO                        | 1       | 2,4    | 2,4     |
| UD             | GAFAS CONTRA IMPACTOS                  | 1       | 10,82  | 10,82   |
| UD             | IMPERMEABLE                            | 1       | 7,75   | 7,75    |
| M.L.           | MALLA POLIETILENO SEGURIDAD            | 50      | 1,46   | 73      |
| M <sup>2</sup> | MALLAZO PROTECCION HUECOS              | 3       | 2,48   | 7,44    |
| UD             | MANDIL CUERO SOLDADOR                  | 1       | 14     | 14      |
| UD             | MASCARILLA ANTIPOLVO                   | 3       | 3,61   | 10,83   |
| UD             | MONO DE TRABAJO                        | 3       | 12,84  | 38,52   |

|    |                                   |   |       |        |
|----|-----------------------------------|---|-------|--------|
| UD | PANTALLA CONTRA PARTICULAS        | 1 | 4,96  | 4,96   |
| UD | PANTALON SEGURIDAD PARA SOLDADURA | 1 | 11,72 | 11,72  |
| UD | PAR BOTAS AGUA                    | 1 | 11,42 | 11,42  |
| UD | PAR BOTAS AISLANTES               | 1 | 24,94 | 24,94  |
| UD | PAR BOTAS SEGURIDAD               | 2 | 21,04 | 42,08  |
| UD | PAR GUANTES AISLANTES             | 1 | 27,05 | 27,05  |
| UD | PAR GUANTES SOLDADURA             | 1 | 3,31  | 3,31   |
| UD | PAR GUANTES USO GENERAL           | 2 | 1,65  | 3,3    |
| UD | PAR POLAINAS SOLDADURA            | 1 | 7,81  | 7,81   |
| UD | PROTECCIONES AUDITIVOS            | 1 | 12,02 | 12,02  |
| UD | RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO | 3 | 42,07 | 126,21 |
| UD | REPOSICIO DE BOTIQUIN             | 1 | 39,19 | 39,19  |
| UD | SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACION     | 1 | 9,51  | 9,51   |
| UD | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL      | 3 | 11,59 | 34,77  |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| TOTAL IMPORTE SEGURIDAD Y SALUD | 1644,28 € |
|---------------------------------|-----------|

Asciende el presupuesto de las medidas de seguridad y salud a la cantidad de MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS (1644,28 €)

Zaragoza, Mayo 2019

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453

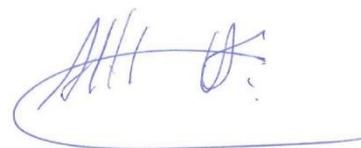
SERVICIO CONSERVACIÓN  
ARQUITECTURA

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **PRECIOS UNITARIOS**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO  |
|--|----|---|---|
| <b>CAPÍTULO 01 REFORMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR</b> |    |   |   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS</b>                        |    |   |   |
| 01.01.01   | UD | <b>ACONDICIONAMIENTO SALA DE MÁQUINAS</b><br>PA. Acondicionamiento de salas de máquinas de edificio consistente en:<br><br>- Desmontaje de enfriadora existente Roca York LCHM70 WL HP 50 E y equipos de repuesto acopiados en la sala, reduciéndolas a tamaños suficientes, si fuera necesario, para poder sacarlas por huecos existentes en la sala de máquinas de dimensiones máximas 1,10 x 1,90 metros.<br>- Desmontaje de tuberías y equipamiento hidráulico existente que no sea válido, soportes y estructuras, así como canalizaciones eléctricas no válidas.<br>- Traslado a dependencias municipales de equipos o elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado.<br>- Homogeneización de la bancada actual de hormigón sobre la que se apoyarán las dos nuevas enfriadoras.<br>- Limpieza general de la sala para la ejecución de la nueva instalación térmica.<br><br>Incluso ayudas de albañilería, medios auxiliares requeridos y transporte a vertedero autorizado de residuos generados. | <b>3.093,25</b>   |
| 01.01.02   | UD | <b>DEMOLICIÓN TUBERÍAS BAJO ESCALERA</b>  | TRES MIL NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS<br><b>2.044,14</b><br>DOS MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 GENERADORES TÉRMICOS</b>                    |    |   |   |
| 01.02.01   | u  | <b>BOMBA DE CALOR EWWQ98KAW1M</b><br>Unidad enfriadora de agua condensada por agua modular (incluye versión bomba de calor no reversible), DAIKIN modelo EWWQ98KAW1M o equivalente, compuesta por combinación de dos módulos EWWQ49KAW1M, Con 2 compresores scroll y refrigerante R-410A, de 94 kW de potencia frigorífica nominal (EER 4,19) para salto térmico en evaporador 12/7°C y 30/35°C en el condensador; potencia nominal de calefacción 115 kW para salto térmico en condensador 40/45°C y 10/5°C en el evaporador. Totalmente instalada, incluso caja de control Daikin ECB2MUBW, tarjeta de comunicación modbus EKAC10C, medios auxiliares para introducción de equipo en sala de máquinas y puesta en marcha.. Incluye interruptor principal, tomas de presión, interruptor de flujo, filtro, válvulas de cierre y purgador de aire. Panel ECB2MUBW por equipo. Totalmente Instalado  | <b>25.369,56</b><br><br>VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS                           |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO  |
|--|----|---|---|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>                  |    |   |   |
| <b>APARTADO 01.03.01 TUBERÍAS Y AISLAMIENTO</b>                  |    |   |   |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.01 TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440</b> |    |   |   |
| 01.03.01.01.01   | MI | TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 3"  | 47,32   |
|  |    | MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |   |
|  |    |   | CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 01.03.01.01.02   | MI | TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"  | 60,55   |
|  |    | MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |   |
|  |    |   | SESENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS      |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.02 TUBERÍA POLIETILENO</b>               |    |   |   |
| 01.03.01.02.01   | ml | TUBERÍA POLIETILENO PN 10 140-123,4   | 56,29   |
|  |    | ml. Tubería de polietileno de alta densidad PN 10 bar, diámetro exterior 140 mm, diámetro interior 123,4 mm. Incluso elementos de fijación, elementos de dilatación y pequeño material instalado. Medida la unidad instalada.   |   |
|  |    |   | CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS   |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.03 AISLAMIENTO</b>                       |    |   |   |
| 01.03.01.03.01   | ml | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)   | 45,19   |
|  |    | ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. |   |
|  |    |   | CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS    |
| 01.03.01.03.02   | ml | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM   | 66,14   |
|  |    | ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio.   |   |
|  |    |   | SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS         |
| 01.03.01.03.03   | ml | RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 89mm   | 25,43   |
|  |    | ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 89 mm. Medido el metro lineal instalado.  |   |
|  |    |   | VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS    |
| 01.03.01.03.04   | ml | RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 102mm  | 27,52   |
|  |    | ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 102 mm. Medido el metro lineal instalado.   |   |
|  |    |   | VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS    |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO |
|---|----|---|--------|
| <b>APARTADO 01.03.02 VÁLVULAS</b>             |    |   |        |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.01 VALVULA 2 VIAS</b> |    |   |        |
| 01.03.02.01.01                                | Ud | Válvula mariposa estanca DN100<br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100 | 171,91 |
|   |    | CIENTO SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS   |        |
| 01.03.02.01.02                                | Ud | Contacto auxiliar para actuador SAL<br>ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..  | 40,80  |
|   |    | CUARENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS   |        |
| 01.03.02.01.03                                | Ud | Actuador 3 puntos<br>Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. Instalado.   | 347,74 |
|   |    | TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.02.01.04                                | Ud | Válvula mariposa estanca DN80<br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80   | 185,22 |
|   |    | CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS   |        |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.02 MARIPOSA</b>       |    |   |        |
| 01.03.02.02.01                                | u  | VÁLVULA MARIPOSA DN80 PN-10<br>Válvula de mariposa PN-10 de DN80, instalada, i/pequeño material y accesorios.   | 154,96 |
|   |    | CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |        |
| 01.03.02.02.02                                | u  | VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN-10<br>Válvula de mariposa PN-10 de DN100, instalada, i/pequeño material y accesorios.   | 174,93 |
|   |    | CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS   |        |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.03 RETENCIÓN</b>      |    |   |        |
| 01.03.02.03.01                                | Ud | VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN80<br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN80, totalmente instalada i/pequeño material.   | 154,30 |
|   |    | CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS  |        |
| 01.03.02.03.02                                | Ud | VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN100<br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN100, totalmente instalada i/pequeño material.   | 159,49 |
|   |    | CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                                       | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|--|----|--|----------|
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.04 SEGURIDAD</b>      |    |  |          |
| 01.03.02.04.01                               | Ud | <b>VÁLVULA SEGURIDAD 1 1/2"</b><br>Válvula de seguridad, tipo escape conducido, con tarado fijo precintable a 6 kg/cm <sup>2</sup> , diámetro 1 1/2" de desagüe conducido. Medida la unidad instalada y probada. | 290,50   |
|  |    | DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS  |          |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.05 PURGADORES</b>     |    |  |          |
| 01.03.02.05.01                               | Ud | <b>SEPARADOR DE AIRE 1"</b><br>Ud. Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada.                                    | 63,07    |
|  |    | SESENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.02.05.02                               | Ud | <b>DESGASIFICADOR SPIROCOMBI BD100F</b><br>Ud. Separador de microburbujas y lodos en línea Sedical SPIROCOMBI BC100F embridado DN 100, para una caudal máximo de 47 m <sup>3</sup> /h.>, totalmente montada.     | 3.439,69 |
|  |    | TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |          |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.06 FILTROS</b>        |    |  |          |
| 01.03.02.06.01                               | u  | <b>FILTRO EN Y DN-80/PN-16</b><br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-80/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                                    | 200,84   |
|  |    | DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.02.06.02                               | u  | <b>FILTRO EN Y DN-100/PN-16</b><br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-100/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                                  | 245,75   |
|  |    | DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.07 ANTIVIBRATORIO</b> |    |  |          |
| 01.03.02.07.01                               | u  | <b>ANTIVIBRADOR DN80/PN-10</b><br>Antivibrador elástico DN80/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   | 128,95   |
|  |    | CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.02.07.02                               | u  | <b>ANTIVIBRADOR DN100/PN-10</b><br>Antivibrador elástico DN100/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   | 137,95   |
|  |    | CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO                           |
|--|----|--|----------------------------------|
| <b>APARTADO 01.03.03 CONTADORES</b>            |    |  |                                  |
| 01.03.03.01                                    | Ud | <b>CONTADOR ENERGÍA SUPERSTATIC 440</b><br>UD. Contador de energía estático Superstatic 440 con cabezal Supercal 531, EN HIERRO FUNDIDO DN50, caudal nominal 15 m3/h, pérdida de carga a caudal nominal 0,25 bar, diámetro de conexión DN 50 en fundición, longitud sin racores 270 mm. Incluye instalación de sondas de temperaturas necesarias. Medida la unidad instalada.  | 2.721,30                         |
|  |    | DOS MIL SETECIENTOS VEINTIUN CÉNTIMOS  | EUROS con TREINTA CÉNTIMOS       |
| 01.03.03.02                                    | Ud | <b>CONTADOR DE CAUDAL GMWF100i</b><br>UD. Contador mecanico con salida de impulsos, para un caudal nominal de Qn=60 m3/h, longitud 250mm, perdida de carga 0,03bar, DN100, totalmente instalado.   | 977,80                           |
|  |    | NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS   | EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS       |
| <b>APARTADO 01.03.04 BOMBAS DE CIRCULACIÓN</b> |    |  |                                  |
| 01.03.04.01                                    | Ud | <b>BOMBA 6BHE 48-8</b><br>Bomba sumergible para pozos profundos marca EBARA o equivalente, diámetro del cuerpo de la bomba de 6", boca de impulsión roscada de 3" de diámetro nominal, cuerpo de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifásico de 400 V y una potencia de 50 a 55 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, caudal medio de 30 a 35 m3/h y una altura manométrica de 650 a 700 m.c.a., colocada al fondo del pozo CUADRO ELECTRICO CON VARIADOR DE VELOCIDAD PARA BOMBA DE POZO DE 15 CV.<br>Composición cuadros con variador:<br>Variador de frecuencia con panel de programación.<br>Filtro RFI industrial y armario metálico.<br>Interruptor automático de protección.<br>Interruptor general.<br>Detector de nivel con sondas para protección contra trabajo en vacío.<br>Selector de 3 posiciones.<br>Pilotos de bomba en marcha y sobrecarga.<br>Transductor de presión 0-10 bar incluido | 13.130,06                        |
|  |    | TRECE MIL CIENTO TREINTA CÉNTIMOS  | EUROS con SEIS CÉNTIMOS          |
| 01.03.04.02                                    | Ud | <b>BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b><br>UD. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   | 3.422,62                         |
|  |    | TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS CÉNTIMOS  | EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 01.03.04.03                                    | Ud | <b>BOMBA SIM 80/190.1-2.2 KSV</b><br>UD. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 80/190.1-2.2 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   | 3.696,62                         |
|  |    | TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS   | EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 01.03.04.04                                    | Ud | <b>BOMBA SIM 50/150.1-0.55 KSV</b><br>UD. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.55 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   | 2.539,62                         |
|  |    | DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS  | EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                                      | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|---|----|--|----------|
| 01.03.04.05                                 | Ud | <b>BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada. | 3.422,62 |
|   |    | TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.04.06                                 | Ud | <b>BOMBA SIM 65/190.1-0.9 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada. | 3.189,62 |
|   |    | TRES MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.04.07                                 | Ud | <b>BOMBA SIP 65/185.2-4.0 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIP 65/185.2-4.0 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 2900 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada. | 4.113,62 |
|   |    | CUATRO MIL CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.04.08                                 | Ud | <b>BOMBA SIM 50/150.1-0.9 KSV</b><br>d. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  | 2.939,62 |
|   |    | DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS   |          |
| <b>APARTADO 01.03.05 VASOS DE EXPANSIÓN</b> |    |  |          |
| 01.03.05.01                                 | Ud | <b>VASO DE EXPANSIÓN 100 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 100 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no recambiable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno).. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.   | 290,60   |
|   |    | DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.05.02                                 | Ud | <b>VASO DE EXPANSIÓN 25 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 25 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no recambiable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno). Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.  | 108,77   |
|   |    | CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|---|----|---|----------|
| <b>APARTADO 01.03.06 INTERCAMBIADORES DE PLACAS</b> |    |   |          |
| 01.03.06.01   | Ud | <b>INTERCAMBIADOR DE CALOR CALEFACCIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 63/50 MH12-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 170 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 984 mm, anchura 395 mm, peso 261 kg. Totalmente instalado.   | 3.053,28 |
|   |    | TRES MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.06.02   | Ud | <b>INTERCAMBIADOR DE CALOR REFRIGERACIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 61/49 LM88-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 270 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 664 mm, anchura 395 mm, peso 144 kg. Totalmente instalado.   | 2.293,98 |
|   |    | DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| <b>APARTADO 01.03.07 DEPOSITOS</b>                  |    |   |          |
| 01.03.07.01   | Ud | <b>DEPÓSITO DE INERCIA 800 LITROS</b><br>Ud. Depósito de inercia marca Geiser Inox G-800-I, de capacidad 800 litros o similar según dirección facultativa. Presión máxima 6 bar, temperatura máxima de trabajo 100 °C, peso en vacío 174 kg, conexión superior 1", conexión lateral 3", conexión sensores laterales 1/2". Diámetro exterior 950 mm, longitud total 1840 mm. Totalmente instalado.   | 1.239,48 |
|   |    | MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| <b>APARTADO 01.03.08 VARIOS</b>                     |    |   |          |
| 01.03.08.01   | Ud | <b>PUNTO DE LLENADO 32mm</b><br>Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y separador hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. | 649,21   |
|   |    | SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS  |          |
| 01.03.08.02   | Ud | <b>PUNTO DE VACIADO 20 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.   | 51,87    |
|   |    | CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.08.03   | Ud | <b>PUNTO DE VACIADO 40 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.   | 93,35    |
|   |    | NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.08.04   | Ud | <b>TERMÓMETRO</b><br>Ud. Termómetro con vaina. Medida la unidad instalada.  | 27,76    |
|   |    | VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |          |
| 01.03.08.05   | Ud | <b>MANÓMETRO</b><br>Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada.   | 38,11    |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO  |
|--|----|---|---|
| 01.03.08.06  | Ud | <b>INTERRUPTOR DE FLUJO</b><br>Ud. Interruptor de flujo para líquidos no agresivos y tuberías de 1 a 8". Medida la unidad instalada.  | TREINTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS<br>132,90                    |
| 01.03.08.07  | Ud | <b>PUNTE DE MANÓMETRO</b><br>Ud. Puente de manómetros con manómetro de glicerina con llave 0-4 bar, dos llaves de corte de 1/2" y tubería necesaria. Medida la unidad instalada.  | CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS<br>74,02            |
| 01.03.08.08  | Ud | <b>COLECTOR INT CALOR - BOMBAS DE CALOR</b><br>Ud. Colector intercambiador de calor a bombas de calor, acero negro DIN 2448 diámetro 14". Incluso CAPS 14", dos picajes de 3", tres picajes de 4" y aislamiento armaflex última de espesor 40 mm. Diseño de acuerdo a detalle en esquema de principio adjunto. Totalmente terminado incluso elementos de fijación y sujeción.   | SETENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS<br>3.988,81                 |
|  |    |   | TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL</b> |    |   |   |
| 01.04.01   | Ud | <b>INSTALACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO F81032</b><br>CUADRO ELÉCTRICO PREMONTADO Y CERTIFICADO mod. F81032.<br>- Armario eléctrico metálico para equipos de fuerza y control, IP55. Medidas: 2100x1600x400, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bornas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios y salidas a bornas para conexión de líneas.<br>- Material según esquema unifilar y esquema de control, tal y como se recoge en proyecto.<br>- Montaje del cuadro en su ubicación.<br>- Documentación As Built y pruebas/certificado de cuadro<br>Totalmente instalado y puesto a tierra.  | 23.481,11   |
|  |    |   | VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS   |
| 01.04.02   | Ud | <b>ELEMENTOS DE CAMPO INSTALACIÓN DE CONTROL</b><br>Elementos de campo del sistema de regulación y control compuesto por:<br>- 1 ud. Sonda temperatura exterior. marca SIEMENS modelo QAC22 o equivalente. Sonda pasiva de temperatura exterior con sensor Ni1000, rango: -50 ...+70 °C, IP54<br>- 3 uds. Sonda temperatura ambiente. QAA24. Sonda de temperatura ambiente pasiva, con sensor Ni1000, rango 0 a 50°<br>- 19 uds. Sonda temp. inmersión, LG-Ni1000, 100mm. QAE2120.010. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 100 mm.<br>- 1 ud. Sonda temp. inmersión, LG-Ni1000150mmPN10. QAE2120.015. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 150 mm.<br>- 1 ud. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar. QBE2003-P6. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar, señal 0..10 Vcc<br>- 4 uds. INTERRUPTUR FLUJO 1 A<230 Vca <48 Vcc. QVE1901. INTERRUPTUR DE FLUJO 1 A< 230 Vca.< 48 Vcc<26 VA. Pres Max 25 Bar.<br>- 16 uds. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. SAL31.00T40. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm<br>- 32 uds. Contacto auxiliar para actuador SAL. ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..<br>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN100. VKF46.100. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100<br>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN80. VKF46.80. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80<br>Totalmente instalados, incluso picajes y conexiónados. | 16.110,96   |
|  |    |   | DIECISEIS MIL CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y                       |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|----------|----|---|--|
| 01.04.03 | Ud | <p><b>ARMARIO CONTROL INSTALACIÓN DE CONTROL</b></p> <p>Elementos del cuadro de control del sistema de regulación y control compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. Contr. modular Bacnet/IP (200 puntos). PXC100-E.D. Controlador modular Bacnet/IP: Controlador libremente programable para las instalaciones electromecánicas de edificios. Controlador con gestión completa del sistema controlado: gestión de alarmas, horarios, calendarios, tendencias, gestión remota, protección de acceso. Protocolo comunicaciones BACnet nativo sobre red Ethernet/IP - Etiqueta BTL – Velocidad transmisión datos 10/100 Mbit/s. Microprocesador de 32 bits. Bus isla a prueba de cortocircuito para conexión módulos de E/S TX de puntos de datos – gestión hasta 200 puntos. Bornas de tornillo enchufables. Copia de seguridad de los datos por fallo de alimentación: pila 1xAA alcalina para SDRAM duración 4 años (sin alimentación 1 mes) y pila de Litio para reloj tiempo real duración 10 años. Almacenamiento: 64MB SDRAM, 32 MB Flash ROM - total 96 MB. Mecanismo de verificación de funcionamiento mediante LED's: Led estado de alimentación, led de avería, led estado de la batería, led estado comunicación BACnet. Tensión de funcionamiento 24VCA. Consumo de energía 24VA.</li> <li>- 1 ud. Módulo de alimentación 1,2A. TXS1.12F10. Módulo de alimentación 1,2A, fusible 10A (gama TX)</li> <li>- 2 uds. Módulo de conexión a bus. TXS1.EF10. Módulo de conexión a bus con fusible 10 A (gama TX)</li> <li>- 5 uds. Módulo de 8 E/S universales. TXM1.8U. Módulo de 8 E/S universales (gama TX)</li> <li>- 1 ud. Módulo de 8 entradas digitales. TXM1.8D. Módulo de 8 entradas digitales (gama TX)</li> <li>- 4 uds. Módulo de 16 entradas digitales. TXM1.16D. Módulo de 16 entradas digitales (gama TX)</li> <li>- 6 uds. Módulo de 6 salidas relés. TXM1.6R. Módulo de 6 salidas relés (gama TX)</li> <li>- 1 ud. Módulo TX RS232/485. TXI1.OPEN. TXI1.OPEN Módulo TX RS232/485 para integración de equipos de terceros</li> <li>- 1 ud. Juego fichas direccion 1..24 modulos Tx. TXA1.K24. Juego de fichas de direcciones 1..24 para módulos TX + dos fichas de borrado</li> <li>- 1 ud. Cuadro electrico para 1 PXC y 33 modulos. ES2:PCM33. Armario eléctrico metálico para equipos de control, IP55, tipo ELDON MAD1001030R5 o similar, para alojar 1 PXC modular y 33 módulos TX de E/S. Medidas: 1000x1000x300, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bornas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios.</li> <li>- 1 ud. Pantalla táctil de 7" con servidor web embebido.</li> </ul> | <p>SEIS CÉNTIMOS</p> <p>12.093,45</p>  |
| 01.04.04 | Ud | <p><b>AMPLIACIÓN LICENCIA GESTIÓN DE INSTALACIONES DESIGO CC</b></p> <p>- 1 ud. CCA-100-BA CC 100 ba dp adicionales. P55802-Y157-A412. Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet.</p>   | <p>DOCE MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p> <p>1.244,30</p> |
| 01.04.05 | Ud | <p><b>PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b></p> <p>- 1 ud. Ingeniería y programación. ES2:ART.302.N.BAU. Programación. Incluye creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de campo. Se programaran hasta 6 usuarios diferentes que responderán a las siguientes características generales:</p> <p>USUARIO CHE: Visualización de parámetros relativos a los pozos, temperaturas de captación, vertido, caudalímetro, estado bomba, etc..</p> <p>USUARIO MANTENIMIENTO: Visualización y control de todos los parámetros.</p> <p>- 1 ud. Planos y puesto central. ES2:ART.303.N.BAU. Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario.</p> <p>- 1 ud. Puesta en servicio. ES2:ART.307.N.BAU. Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central o terminal de mando y material de campo contratados). Incluye asistencia técnica, supervisión en obra y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros.</p> <p>Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha. También se incluye entrega de documentación fi-</p>  | <p>MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS</p> <p>7.257,61</p> |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|----------|----|---|--|
|          |    | nal de obra: memoria de funcionamiento, esquemas de cuadros, listado de puntos, programación y documentación técnica de elementos instalados.   |  |
|          |    |   | SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 01.04.06 | ml | <b>Bandeja Rejiband 60X400 EZ</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 400x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212400 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.  | 20,11  |
|          |    |   | VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS   |
| 01.04.07 | ml | <b>Bandeja Rejiband 60X600 EZ</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 600x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212600 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.  | 28,18  |
|          |    |   | VEINTIOCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS                                |
| 01.04.08 | ml | <b>Bandeja Pemsaband SX ciega 60X200 GC + tapa</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 0.8 mm, dimensiones 200x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432200, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. | 30,92  |
|          |    |   | TREINTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS                               |
| 01.04.09 | ml | <b>Bandeja Pemsaband SX ciega 60X400 GC + tapa</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 1 mm, dimensiones 400x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432400, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.   | 50,27  |
|          |    |   | CINCUENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS                               |
| 01.04.10 | ml | <b>TUBO PVC RIGIDO ZERO HALOGENOS D =25</b>   | 24,14  |
|          |    |   | VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS                                |
| 01.04.11 | ML | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G6 mm2 CPR</b>  | 20,39  |
|          |    |   | VEINTE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS                              |
| 01.04.12 | ml | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G2,5 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G2,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   | 20,12  |
|          |    |   | VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS   |
| 01.04.13 | ml | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G4 mm2 CPR</b><br>Ml. de colocación de tubo rígido de diámetro 4 mm. liso libre de halógenos. Para instalaciones eléctricas superficiales en locales de pública concurrencia. No propagador de la llama. Baja emisión de humos opacos y gases tóxicos. Nula emisión de gases corrosivos y acido halógeno. Estable +90°C. Resistencia a la compresión 1250Nw. y al impacto 6J.a -5°C. La conexión se realiza por el abocardado de uno de sus extremos o mediante el manguito correspondiente.  | 19,77  |
|          |    |   | DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS                          |
| 01.04.14 | ml | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G1,5 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G1,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio,   | 21,12  |

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO  |
|----------|----|--|---|
| 01.04.15 | ml | <p>baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.</p> <p><b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G10 mm2 CPR</b></p> <p>MI. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G10 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio,</p>  | <p>VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS</p> <p>20,77</p>  |
| 01.04.16 | ml | <p>baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.</p> <p><b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G16 mm2 CPR</b></p> <p>MI. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G16 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio,</p>  | <p>VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p> <p>21,27</p>                                 |
| 01.04.17 | ud | <p>baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.</p> <p><b>ANALIZADOR DE REDES M2M MODBUS</b></p> <p>Ud. Instalador de Analizador de redes en cuadro de potencia marca ABB mod. M2M MODBUS con comunicación MODBUS. Incluso toroidales, conexionado e integración en sistema de control general.</p> | <p>VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS</p> <p>760,00</p> <p>SETECIENTOS SESENTA EUROS</p> |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   |
|--|----|---|--|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |    |   |  |
| 01.05.01   | Ud | <b>EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b><br>Ud. Eextintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente eextintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.                              | 44,65  |
|  |    |   | CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 01.05.02   | Ud | <b>EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b><br>Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente eextintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.  | 109,20   |
|  |    |   | CIENTO NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS               |
| 01.05.03   | Ud | <b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b><br>Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (eextintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.  | 12,13  |
|  |    |   | DOCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS                        |
| 01.05.04   | Ud | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 125</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 125, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. | 83,47  |
|  |    |   | OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |
| 01.05.05   | Ud | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 160</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 160, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. | 86,54  |
|  |    |   | OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 01.05.06   | Ud | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 200</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 200, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. | 163,00   |
|  |    |   | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS                          |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | UD  | DESCRIPCIÓN   | PRECIO |
|--|-----|---|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 POZOS (PENDIENTE DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO)</b> |     |   |        |
| <b>APARTADO 01.06.01 POZO DE CAPTACIÓN</b>                           |     |   |        |
| 01.06.01.01  | m.  | <b>VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b><br>Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.   | 14,20  |
|  |     | CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.01.02  | Ud. | <b>TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE MAQUINARIA PERCUSIÓN</b><br>Transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación de percusión con todos sus componentes y accesorios (balsas, depósitos, tuberías, material anexo, etc).   | 800,00 |
|  |     | OCHOCIENTOS EUROS   |        |
| 01.06.01.03  | u   | <b>ALQUILER CONTENEDOR hasta 20 m3</b><br>Servicio de entrega y recogida de contenedor de hasta 20 m3 de capacidad, colocado a pie de carga.  | 135,00 |
|  |     | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS  |        |
| 01.06.01.04  | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. | 221,16 |
|  |     | DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.01.05  | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   | 78,46  |
|  |     | SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.01.06  | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       | 203,70 |
|  |     | DOSCIENTOS TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.01.07  | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | 61,30  |
|  |     | SESENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.01.08  | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | 216,30 |
|  |     | DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.01.09  | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       | 180,42 |
|  |     | CIENTO OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.01.10  | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | 55,42  |
|  |     | CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.01.11  | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementa-  | 162,96 |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | UD  | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|-------------|-----|--|--|
|             |     | ción, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.   |  |
|             |     |  | CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS       |
| 01.06.01.12 | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   | 50,55  |
|             |     |  | CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS               |
| 01.06.01.13 | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.  | 151,32   |
|             |     |  | CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS       |
| 01.06.01.14 | m.  | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable AISI 304L, de 6 mm de espesor, ciega, soldada y colocada en el interior del sondeo.  | 296,48   |
|             |     |  | DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 01.06.01.15 | m.  | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST.D=400 mm. e=6 mm, filtro</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de 400 mm. de diámetro, en chapa de acero inoxidable AISI 400L de 6 mm. de espesor, filtro de troquel con agujeros de 7x25 mm al tresbolillo (área abierta 20-25%) o con las medidas que indique la Dirección de Obra a la vista de los materiales atravesados, incluso p.p. de unión por soldadura, colocada en el interior del sondeo. | 421,48   |
|             |     |  | CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS    |
| 01.06.01.16 | Ud. | <b>CENTRADOR</b><br>Centrador realizado en acero inoxidable AISI 304L, soldado a tubería definitiva.   | 13,46  |
|             |     |  | TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                     |
| 01.06.01.17 | m.  | <b>ENGRAVILLADO ESPACIO ANULAR</b><br>Engravillado del espacio anular, mediante vertido de grava (calcárea o sílicea) lavada y redondeada calibre 12-22 mm, transportada al sondeo y vertida por el espacio anular asegurando la no formación de puentes mediante extracción simultánea de las tuberías auxiliares.  | 38,78  |
|             |     |  | TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS             |
| 01.06.01.18 | h.  | <b>PISTONEO TRAMOS DE FILTRO</b><br>Desarrollo y limpieza mediante pistoneo de los tramos de filtro con la propia máquina de perforación a percusión, incluyendo montaje y desmontaje de pistón, sustitución de gomas, limpieza de los tramos pistoneados cada 0,5 m, siguiendo en todo momento la cadencia e indicaciones de la Dirección de Obra.  | 84,40  |
|             |     |  | OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                 |
| 01.06.01.19 | m   | <b>TUBO ALIMENT.ACERO S235JR. D=75 y 3 mm de espesor, con tapón</b><br>Tubería de alimentación de grava en acero S235JR DN75 y 3 mm de espesor, soldado "in situ", con tapón, instalada en sondeo.   | 37,28  |
|             |     |  | TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS                |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|-------------|----|--|----------|
| 01.06.01.20 | m. | <b>CEMENTACIÓN ESPACIO ANULAR</b><br>Cementación del espacio anular, mediante vertido por gravedad, con mezcla de bentonita-cemento, incluso sellado en fondo con arenas, gravas y arcillas expansivas y todos los medios y materiales necesarios (maquinaria, bombas, lechada cemento, aditivos), y su preparación en campo, etc. Totalmente acabada.   | 73,07    |
| 01.06.01.21 | Ud | <b>TRASLADO, MONTAJE Y DESMONTAJE EQUIPO DE AFORO</b><br>Traslado, montaje y desmontaje de los equipos de aforo necesarios para la realización de un aforo con un caudal del orden de 80 l/s desde 45-50 m de profundidad, incluso montaje de los sistemas necesarios para la evacuación de agua del aforo hasta punto desagüe aguas abajo del pozo, y sistemas de medida de nivel y caudal.   | 2.300,00 |
| 01.06.01.22 | h  | <b>MAQUINARIA REALIZANDO AFORO</b><br>Maquinaria realizando aforo escalonado, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 30-60 l/s extraíbles desde 40-50 m de profundidad, con todos los sistemas de medida instalados. Bombeo con control mediante válvula y variador de frecuencia, medición de caudal con contador electromagnético y niveles con hidronivel o sonda automática.  | 81,56    |
| 01.06.01.23 | h  | <b>MAQUINARIA DE AFORO PARADA</b><br>Maquinaria de aforo parada para la medida de la recuperación de nivel dinámico, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 10 l/s extraíbles desde 450 m de profundidad, con todos los sistemas de medida (tubo pitot y tubería de sonda) instalados.  | 64,56    |
| 01.06.01.24 | Ud | <b>PIEZÓMETRO</b><br>Ud. Piezómetro para medición de nivel de agua del freático. Incluso:<br><br>- Desplazamiento de equipo y personal.<br>- Emplazamiento en punto de perforación.<br>- Perforación con recuperación testigo. 50 ml.<br>- Incremento > 20 m. 30 ml.<br>- Caja portatestigos. 18 uds.<br>- Tubería piezométrica ciega. 20 ml.<br>- Tubería piezométrica ranurada. 30 ml.<br>- Grava silicea 3-5 mm lavada. 48 ml.<br>- Bentonita en pellets. 2 ml.<br>- Tapón de fondo. 1 ud.<br>- Tapón de superficie. 1 ud.<br>- Tapa de piezómetro transitable. 1 ud.<br><br>Totalmente instalado | 5.191,00 |
| 01.06.01.25 | ml | <b>TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104</b><br>ml. Tubería acero inoxidable AISI 316 para captación / vertido agua de pozo. Diámetro exterior 108 mm, espesor 2 mm. Medida la unidad totalmente instalada, incluso codo 90° desmontable y brida de transición acero inoxidable - polietileno.  | 81,49    |
| 01.06.01.26 | Ud | <b>PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO</b><br>Ud. Purgador rápido automático para evacuación de aire en puntos superiores de la instalación. Totalmente instalado.  | 40,84    |
| 01.06.01.27 | Ud | <b>MANÓMETRO</b><br>Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada.  | 53,37    |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                                   | UD  | DESCRIPCIÓN   | PRECIO  |
|--|-----|---|---|
|  |     |   | CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS         |
| 01.06.01.28                              | Ud  | <b>ARQUETA POZO</b><br>Ud. Arqueta para acceso a pozo para realización de operaciones de mantenimiento necesarias, compuesta por tapa en función de diámetro 660 mm, según norma UNE EN-124 y peso 60 kg, acabado en negro asfáltico. Sujeción de tapa en perfil de hormigón H-200 de dimensiones interiores 1200x800 mm y relleno de hormigón en espacios huecos bajo tapa. Incluso corte y reposición de pavimento adecuándose a las condiciones previas a la ejecución de la arqueta. Totalmente acabado | 2.100,25  |
| 01.06.01.30                              | Ud  | <b>DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO AFECCIONES</b><br>Ud. Modificación características concesión y evaluación de la afección térmica con la nueva disposición de los sondeos realizado por geólogo a designar por dirección facultativa. Incluso asistencia técnica previa a la obra y dirección de ejecución de los pozos.  | DOS MIL CIEN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS<br>2.700,00     |
|  |     |   | DOS MIL SETECIENTOS EUROS                                   |
| <b>APARTADO 01.06.02 POZO DE VERTIDO</b> |     |   |   |
| 01.06.02.01                              | m.  | <b>VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b><br>Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.   | 14,20   |
| 01.06.02.02                              | Ud. | <b>TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE MAQUINARIA PERCUSIÓN</b><br>Transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación de percusión con todos sus componentes y accesorios (balsas, depósitos, tuberías, material anexo, etc).   | CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS<br>800,00                 |
| 01.06.02.03                              | u   | <b>ALQUILER CONTENEDOR hasta 20 m3</b><br>Servicio de entrega y recogida de contenedor de hasta 20 m3 de capacidad, colocado a pie de carga.  | OCHOCIENTOS EUROS<br>135,00                                 |
| 01.06.02.04                              | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.   | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS<br>221,16                      |
| 01.06.02.05                              | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   | DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS<br>78,46   |
| 01.06.02.06                              | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.   | SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS<br>203,70 |
| 01.06.02.07                              | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | DOSCIENTOS TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS<br>61,30         |
| 01.06.02.08                              | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | SESENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS<br>216,30           |
|  |     |   | DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS             |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | UD  | DESCRIPCIÓN   | PRECIO |
|-------------|-----|---|--------|
| 01.06.02.09 | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. | 180,42 |
|             |     | CIENTO OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.10 | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | 55,42  |
|             |     | CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.02.11 | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. | 162,96 |
|             |     | CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.12 | m.  | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  | 50,55  |
|             |     | CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.13 | m.  | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. | 151,32 |
|             |     | CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.14 | m.  | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable AISI 304L, de 6 mm de espesor, ciega, soldada y colocada en el interior del sondeo.   | 296,48 |
|             |     | DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.15 | Ud. | <b>CENTRADOR</b><br>Centrador realizado en acero inoxidable AISI 304L, soldado a tubería definitiva.  | 13,46  |
|             |     | TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.16 | m.  | <b>ENGRAVILLADO ESPACIO ANULAR</b><br>Engravillado del espacio anular, mediante vertido de grava (calcárea o silíceo) lavada y redondeada calibre 12-22 mm, transportada al sondeo y vertida por el espacio anular asegurando la no formación de puentes mediante extracción simultánea de las tuberías auxiliares.   | 38,78  |
|             |     | TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |        |
| 01.06.02.17 | m   | <b>TUBO ALIMENT.ACERO S235JR. D=75 y 3 mm de espesor, con tapón</b><br>Tubería de alimentación de grava en acero S235JR DN75 y 3 mm de espesor, soldado "in situ", con tapón, instalada en sondeo.  | 37,28  |
|             |     | TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.02.18 | m.  | <b>CEMENTACIÓN ESPACIO ANULAR</b><br>Cementación del espacio anular, mediante vertido por gravedad, con mezcla de bentonita-cemento, incluso sellado en fondo con arenas, gravas y arcillas expansivas y todos los medios y materiales necesarios (maquinaria, bombas, lechada cemento, aditivos), y su preparación en campo, etc. Totalmente acabada.  | 73,07  |
|             |     | SETENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS   |        |
| 01.06.02.19 | ml  | <b>TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104</b><br>ml. Tubería acero inoxidable AISI 316 para captación / vertido agua de pozo. Diámetro exterior 108 mm, espesor 2 mm. Medida la unidad totalmente instalada, incluso codo 90° desmontable y brida de transición acero inoxidable - polietileno.   | 81,49  |

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO  |
|---|----|---|---|
|   |    |   | OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                |
| 01.06.02.20   | Ud | <b>ARQUETA POZO</b><br>Ud. Arqueta para acceso a pozo para realización de operaciones de mantenimiento necesarias, compuesta por tapa en función de diámetro 660 mm, según norma UNE EN-124 y peso 60 kg, acabado en negro asfáltico. Sujeción de tapa en perfil de hormigón H-200 de dimensiones interiores 1200x800 mm y relleno de hormigón en espacios huecos bajo tapa. Incluso corte y reposición de pavimento adecuándose a las condiciones previas a la ejecución de la arqueta. Totalmente acabado | 2.100,25  |
|   |    |   | DOS MIL CIENTO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                    |    |   |   |
| 01.07.01  | PA | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b><br>PA. Gestión de residuos de la construcción y la demolición, de acuerdo a anejo presentado en proyecto.  | 1.085,00  |
|   |    |   | MIL OCHENTA Y CINCO EUROS                                       |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.08 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL</b> |    |   |   |
| 01.08.01  | Ud | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b><br>Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Seguridad y Salud.   | 1.644,28  |
|   |    |   | MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS |
| 01.08.02  | Ud | <b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b><br>Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación térmica y eléctrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa.  | 920,00  |
|   |    |   | NOVECIENTOS VEINTE EUROS  |

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   |
|---|----|--|--|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.09 SANEAMIENTO TUBERIAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA</b> |    |  |  |
| 01.09.01  | MI | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   | 60,55  |
|   |    |  | SESENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |
| 01.09.02  | MI | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 1"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   | 22,36  |
|   |    |  | VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS    |
| 01.09.03  | M2 | <b>LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTO CERÁMICO</b><br>m2. Levantamiento de pavimento de marmol decorado en losetas y descubrimiento de tuberías de calefacción. Incluso reposición de piezas originales o sustitución por similares de la mismas características y calidad. Totalmente instalado.  | 117,50   |
|   |    |  | CIENTO DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS |
| 01.09.04  | ml | <b> AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)</b><br>ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. | 45,19  |
|   |    |  | CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS |
| 01.09.05  | ml | <b> AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM</b><br>ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio.   | 66,14  |
|   |    |  | SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS      |

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   | SUBTOTAL  | IMPORTE          |
|--|-------------|---|----------|-----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 REFORMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR</b>   |             |   |          |           |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS</b>  |             |   |          |           |                  |
| 01.01.01   | UD          | <b>ACONDICIONAMIENTO SALA DE MÁQUINAS</b>   |          |           |                  |
|  |             | PA. Acondicionamiento de salas de máquinas de edificio consistente en:  |          |           |                  |
|  |             | - Desmontaje de enfriadora existente Roca York LCHM70 WL HP 50 E y equipos de repuesto acopiados en la sala, reduciéndolas a tamaños suficientes, si fuera necesario, para poder sacarlas por huecos existentes en la sala de máquinas de dimensiones máximas 1,10 x 1,90 metros.   |          |           |                  |
|  |             | - Desmontaje de tuberías y equipamiento hidráulico existente que no sea válido, soportes y estructuras, así como canalizaciones eléctricas no válidas.  |          |           |                  |
|  |             | - Traslado a dependencias municipales de equipos o elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado.  |          |           |                  |
|  |             | - Homogeneización de la bancada actual de hormigón sobre la que se apoyarán las dos nuevas enfriadoras.   |          |           |                  |
|  |             | - Limpieza general de la sala para la ejecución de la nueva instalación térmica.  |          |           |                  |
|  |             | Incluso ayudas de albañilería, medios auxiliares requeridos y transporte a vertedero autorizado de residuos generados.  |          |           |                  |
| HA-20  | 0,500 m3    | Hormigón en masa para bancada   | 48,50    | 24,25     |                  |
| MO1OF  | 62,000 h    | oficial de 1º fontanero calefactor  | 16,53    | 1.024,86  |                  |
| MO2OF  | 62,000 h    | oficial de 2º fontanero calefactor  | 15,47    | 959,14    |                  |
| ALB  | 62,000      | oficial de 1º albañilería   | 17,50    | 1.085,00  |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |          |           | <b>3.093,25</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                          |             |   |          |           |                  |
| 01.01.02   | UD          | <b>DEMOLICIÓN TUBERÍAS BAJO ESCALERA</b>  |          |           |                  |
| MO2OF  | 62,000 h    | oficial de 2º fontanero calefactor  | 15,47    | 959,14    |                  |
| ALB  | 62,000      | oficial de 1º albañilería   | 17,50    | 1.085,00  |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |          |           | <b>2.044,14</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS                            |             |   |          |           |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 GENERADORES TÉRMICOS</b>  |             |   |          |           |                  |
| 01.02.01   | u           | <b>BOMBA DE CALOR EWWQ98KAW1M</b>   |          |           |                  |
|  |             | Unidad enfriadora de agua condensada por agua modular (incluye versión bomba de calor no reversible), DAIKIN modelo EWWQ98KAW1M o equivalente, compuesta por combinación de dos módulos EWWQ49KAW1M, Con 2 compresores scroll y refrigerante R-410A, de 94 kW de potencia frigorífica nominal (EER 4,19) para salto térmico en evaporador 12/7°C y 30/35°C en el condensador; potencia nominal de calefacción 115 kW para salto térmico en condensador 40/45°C y 10/5°C en el evaporador. Totalmente instalada, incluso caja de control Daikin ECB2MUBW, tarjeta de comunicación modbus EKAC10C, medios auxiliares para introducción de equipo en sala de máquinas y puesta en marcha.. Incluye interruptor principal, tomas de presión, interruptor de flujo, filtro, válvulas de cierre y purgador de aire. Panel ECB2MUBW por equipo. Totalmente Instalado |          |           |                  |
| O010A090   | 20,000 h    | Cuadrilla A   | 45,75    | 915,00    |                  |
| P21QSA010  | 2,000 u     | BOMBA DE CALOR EWWQ49KAW1M  | 8.752,00 | 17.504,00 |                  |
| 2.001.02   | 2,000 Ud    | CAJA CONTROL ECB2MUBW   | 2.170,72 | 4.341,44  |                  |
| MO1OF.2  | 32,000 h    | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26    | 360,32    |                  |
| MO2OF.2  | 32,000 h    | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55    | 337,60    |                  |
| ELEV   | 6,000 ud    | medios descarga y transporte  | 155,00   | 930,00    |                  |
| ANT  | 2,000       | Antivibratorios y anclajes  | 254,50   | 509,00    |                  |
| PQMA   | 1,000       | Pequeño material, accesorios, etc   | 114,20   | 114,20    |                  |
| BANC   | 4,000 m2    | Bancada de hormigón   | 89,50    | 358,00    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |          |           | <b>25.369,56</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |          |           |                  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>  |             |   |        |          |              |
| <b>APARTADO 01.03.01 TUBERÍAS Y AISLAMIENTO</b>  |             |   |        |          |              |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.01 TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440</b>   |             |   |        |          |              |
| 01.03.01.01.01   | MI          | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 3"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.  |        |          |              |
| U01FY205   | 1,000 Hr    | Oficial 1ª calefactor   | 15,00  | 15,00    |              |
| U01FY208   | 1,000 Hr    | Ayudante calefacción  | 12,60  | 12,60    |              |
| U28AA108   | 1,000 MI    | Tubería acero negro sold. 3"  | 13,10  | 13,10    |              |
| U28AA208   | 0,400 Ud    | Accesorios acero negro 3"   | 13,09  | 5,24     |              |
| %CI  | 3,000 %     | Costes indirectos..(s/total)  | 45,90  | 1,38     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>47,32</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |             |   |        |          |              |
| 01.03.01.01.02   | MI          | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.  |        |          |              |
| U01FY205   | 1,200 Hr    | Oficial 1ª calefactor   | 15,00  | 18,00    |              |
| U01FY208   | 1,200 Hr    | Ayudante calefacción  | 12,60  | 15,12    |              |
| U28AA109   | 1,000 MI    | Tubería acero negro sold. 4"  | 18,82  | 18,82    |              |
| U28AA209   | 0,400 Ud    | Accesorios acero negro 4"   | 21,53  | 8,61     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>60,55</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS      |             |   |        |          |              |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.02 TUBERÍA POLIETILENO</b>   |             |   |        |          |              |
| 01.03.01.02.01   | ml          | <b>TUBERÍA POLIETILENO PN 10 140-123,4</b><br>ml. Tubería de polietileno de alta densidad PN 10 bar, diámetro exterior 140 mm, diámetro interior 123,4 mm. Incluso elementos de fijación, elementos de dilatación y pequeño material instalado. Medida la unidad instalada.   |        |          |              |
| 4.004.01   | 1,150 ml    | TUBERÍA POLIETILENO PN 10 140-123,4   | 36,62  | 42,11    |              |
| MO1OF.5  | 0,650 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 7,32     |              |
| MO2OF.5  | 0,650 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 6,86     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>56,29</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS   |             |   |        |          |              |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.03 AISLAMIENTO</b>   |             |   |        |          |              |
| 01.03.01.03.01   | ml          | <b>AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)</b><br>ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. |        |          |              |
| 4.80.01  | 1,000 ml    | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32X089   | 37,56  | 37,56    |              |
| MO1OF.5  | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 3,94     |              |
| MO2OF.5  | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 3,69     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>45,19</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS    |             |   |        |          |              |
| 01.03.01.03.02   | ml          | <b>AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM</b><br>ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio.   |        |          |              |
| 4.005.01   | 1,000 ml    | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM   | 55,23  | 55,23    |              |
| MO1OF.5  | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 5,63     |              |
| MO2OF.5  | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 5,28     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>66,14</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS         |             |   |        |          |              |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|--|--------|----------|---------------|
| <b>01.03.01.03.03</b>   | <b>ml</b>   | <b>RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 89mm</b><br>ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 89 mm. Medido el metro lineal instalado.   |        |          |               |
| 5.120.01  | 0,028 m2    | Recubrimiento aluminio   | 100,00 | 2,80     |               |
| 5.120.02  | 0,500 m2    | Accesorios   | 30,00  | 15,00    |               |
| MO1OF.2   | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26  | 3,94     |               |
| MO2OF.2   | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55  | 3,69     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>25,43</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS                   |             |  |        |          |               |
| <b>01.03.01.03.04</b>   | <b>ml</b>   | <b>RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 102mm</b><br>ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 102 mm. Medido el metro lineal instalado.   |        |          |               |
| 5.120.01  | 0,038 m2    | Recubrimiento aluminio   | 100,00 | 3,80     |               |
| 5.120.02  | 0,500 m2    | Accesorios   | 30,00  | 15,00    |               |
| MO1OF.2   | 0,400 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26  | 4,50     |               |
| MO2OF.2   | 0,400 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55  | 4,22     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>27,52</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                   |             |  |        |          |               |
| <b>APARTADO 01.03.02 VÁLVULAS</b>   |             |  |        |          |               |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.01 VALVULA 2 VIAS</b>   |             |  |        |          |               |
| <b>01.03.02.01.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>Válvula mariposa estanca DN100</b><br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100 |        |          |               |
| D30DT.2.1   | 1,000 Ud    | Valvula mariposa DN100   | 154,64 | 154,64   |               |
| D30DT.2.2   | 0,500 h     | Oficial 1ª   | 18,13  | 9,07     |               |
| D30DT.2.3   | 0,500 h     | Ayudante   | 16,40  | 8,20     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>171,91</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS              |             |  |        |          |               |
| <b>01.03.02.01.02</b>   | <b>Ud</b>   | <b>Contacto auxiliar para actuador SAL</b><br>ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..  |        |          |               |
| Sin descomposición  |             |  |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>40,80</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                              |             |  |        |          |               |
| <b>01.03.02.01.03</b>   | <b>Ud</b>   | <b>Actuador 3 puntos</b><br>Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. Instalado.   |        |          |               |
| Sin descomposición  |             |  |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>347,74</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |
| <b>01.03.02.01.04</b>   | <b>Ud</b>   | <b>Válvula mariposa estanca DN80</b><br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80   |        |          |               |
| D30DT.1.1   | 1,000 Ud    | Valvula mariposa DN80  | 181,77 | 181,77   |               |
| D30DT.1.2   | 0,100 h     | Oficial 1ª   | 18,13  | 1,81     |               |
| D30DT.1.3   | 0,100 h     | Ayudante   | 16,40  | 1,64     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>185,22</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS              |             |  |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.02 MARIPOSA</b>  |             |   |        |          |               |
| <b>01.03.02.02.01</b>   | <b>u</b>    | <b>VÁLVULA MARIPOSA DN80 PN-10</b><br>Válvula de mariposa PN-10 de DN80, instalada, i/pequeño material y accesorios.  |        |          |               |
| O01OB170  | 0,500 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,95  | 9,98     |               |
| O01OB180  | 0,500 h     | Oficial 2ª fontanero calefactor   | 18,17  | 9,09     |               |
| P20TV140  | 1,000 u     | Válvula mariposa 3" eje libre fl5 inox.   | 135,89 | 135,89   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>154,96</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |             |   |        |          |               |
| <b>01.03.02.02.02</b>   | <b>u</b>    | <b>VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN-10</b><br>Válvula de mariposa PN-10 de DN100, instalada, i/pequeño material y accesorios.  |        |          |               |
| O01OB170  | 0,500 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,95  | 9,98     |               |
| O01OB180  | 0,500 h     | Oficial 2ª fontanero calefactor   | 18,17  | 9,09     |               |
| P20TV150  | 1,000 u     | Válvula mariposa 4" eje libre fl5 inox.   | 155,86 | 155,86   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>174,93</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS    |             |   |        |          |               |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.03 RETENCIÓN</b>   |             |   |        |          |               |
| <b>01.03.02.03.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN80</b><br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN80, totalmente instalada i/pequeño material.  |        |          |               |
| P29DM130  | 1,000 Ud    | Valv.reten.PN 10/16 3"  | 140,50 | 140,50   |               |
| U01FY205  | 0,500 Hr    | Oficial 1ª calefactor   | 15,00  | 7,50     |               |
| U01FY208  | 0,500 Hr    | Ayudante calefacción  | 12,60  | 6,30     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>154,30</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS         |             |   |        |          |               |
| <b>01.03.02.03.02</b>   | <b>Ud</b>   | <b>VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN100</b><br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN100, totalmente instalada i/pequeño material.  |        |          |               |
| P29DM140  | 1,000 Ud    | Valv.reten.PN 10/16 4"  | 145,69 | 145,69   |               |
| U01FY205  | 0,500 Hr    | Oficial 1ª calefactor   | 15,00  | 7,50     |               |
| U01FY208  | 0,500 Hr    | Ayudante calefacción  | 12,60  | 6,30     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>159,49</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.04 SEGURIDAD</b>   |             |   |        |          |               |
| <b>01.03.02.04.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>VÁLVULA SEGURIDAD 1 1/2"</b><br>Válvula de seguridad, tipo escape conducido, con tarado fijo precintable a 6 kg/cm2, diámetro 1 1/2" de desagüe conducido. Medida la unidad instalada y probada. |        |          |               |
| U01FY205  | 1,000 Hr    | Oficial 1ª calefactor   | 15,00  | 15,00    |               |
| P29DV050  | 1,000 Ud    | Valv. seguridad 1 1/2"  | 275,50 | 275,50   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>290,50</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS              |             |   |        |          |               |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|--|-------------|--|----------|----------|-----------------|
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.05 PURGADORES</b>   |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.05.01</b>  | Ud          | <b>SEPARADOR DE AIRE 1"</b><br>Ud. Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada.                  |          |          |                 |
| U01FY205   | 0,500 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00    | 7,50     |                 |
| U28DS200   | 1,000 Ud    | Separador aire FLANCOVENT 1"   | 53,73    | 53,73    |                 |
| %CI  | 3,000 %     | Costes indirectos..(s/total)   | 61,20    | 1,84     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>63,07</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS                                   |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.05.02</b>  | Ud          | <b>DESGASIFICADOR SPIROCOMBI BD100F</b><br>Ud. Separador de microburbujas y lodos en línea Sedical SPIROCOMBI BC100F embreado DN 100, para una caudal máximo de 47 m3/h.>, totalmente montada. |          |          |                 |
| U01FY205   | 0,500 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00    | 7,50     |                 |
| P29DS230   | 1,000 Ud    | SPIROCOMBI BD100F  | 3.332,00 | 3.332,00 |                 |
| %CI  | 3,000 %     | Costes indirectos..(s/total)   | 3.339,50 | 100,19   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>3.439,69</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |             |  |          |          |                 |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.06 FILTROS</b>  |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.06.01</b>  | u           | <b>FILTRO EN Y DN-80/PN-16</b><br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-80/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                  |          |          |                 |
| O01OB170   | 1,000 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,95    | 19,95    |                 |
| P20TV330   | 1,000 u     | Filtro en Y DN-80/PN-16 bridas   | 180,89   | 180,89   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>200,84</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                            |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.06.02</b>  | u           | <b>FILTRO EN Y DN-100/PN-16</b><br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-100/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                |          |          |                 |
| O01OB170   | 1,000 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,95    | 19,95    |                 |
| P20TV340   | 1,000 u     | Filtro en Y DN-100/PN-16 bridas  | 225,80   | 225,80   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>245,75</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |             |  |          |          |                 |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.07 ANTIVIBRATORIO</b>   |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.07.01</b>  | u           | <b>ANTIVIBRADOR DN80/PN-10</b><br>Antivibrador elástico DN80/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   |          |          |                 |
| O01OB170   | 1,000 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,95    | 19,95    |                 |
| P29DT080   | 1,000 u     | Antivibrador DN80/PN-10 bridas   | 109,00   | 109,00   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>128,95</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                      |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.02.07.02</b>  | u           | <b>ANTIVIBRADOR DN100/PN-10</b><br>Antivibrador elástico DN100/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   |          |          |                 |
| O01OB170   | 1,000 h     | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,95    | 19,95    |                 |
| P29DT090   | 1,000 u     | Antivibrador DN100/PN-10 bridas  | 118,00   | 118,00   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>137,95</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                 |             |  |          |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE          |
|--|-------------|--|----------|----------|------------------|
| <b>APARTADO 01.03.03 CONTADORES</b>  |             |  |          |          |                  |
| <b>01.03.03.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>CONTADOR ENERGÍA SUPERSTATIC 440</b>  |          |          |                  |
|  |             | UD. Contador de energía estático Superstatic 440 con cabezal Supercal 531, EN HIERRO FUNDIDO DN50, caudal nominal 15 m3/h, pérdida de carga a caudal nominal 0,25 bar, diámetro de conexión DN 50 en fundición, longitud sin racores 270 mm. Incluye instalación de sondas de temperaturas necesarias. Medida la unidad instalada.   |          |          |                  |
| U01FY205   | 0,400 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00    | 6,00     |                  |
| U01FY208   | 0,400 Hr    | Ayudante calefacción   | 12,60    | 5,04     |                  |
| U28LA001   | 1,000 Ud    | Material   | 2.631,00 | 2.631,00 |                  |
| %CI  | 3,000 %     | Costes indirectos..(s/total)   | 2.642,00 | 79,26    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>2.721,30</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS           |             |  |          |          |                  |
| <b>01.03.03.02</b>   | <b>Ud</b>   | <b>CONTADOR DE CAUDAL GMWF100i</b>   |          |          |                  |
|  |             | Ud. Contador mecanico con salida de impulsos, para un caudal nominal de Qn=60 m3/h, longitud 250mm, perdida de carga 0,03bar, DN100, totalmente instalado.   |          |          |                  |
| U01FY205   | 0,700 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00    | 10,50    |                  |
| U01FY208   | 0,700 Hr    | Ayudante calefacción   | 12,60    | 8,82     |                  |
| U28LA010   | 1,000 Ud    | Material   | 930,00   | 930,00   |                  |
| %CI  | 3,000 %     | Costes indirectos..(s/total)   | 949,30   | 28,48    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>977,80</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS            |             |  |          |          |                  |
| <b>APARTADO 01.03.04 BOMBAS DE CIRCULACIÓN</b>   |             |  |          |          |                  |
| <b>01.03.04.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA 6BHE 48-8</b>   |          |          |                  |
|  |             | Bomba sumergible para pozos profundos marca EBARA o equivalente, diámetro del cuerpo de la bomba de 6", boca de impulsión roscada de 3" de diámetro nominal, cuerpo de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifásico de 400 V y una potencia de 50 a 55 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMEN-TO (CE) 640/2009, caudal medio de 30 a 35 m3/h y una altura manométrica de 650 a 700 m.c.a., colocada al fondo del pozo<br>CUADRO ELECTRICO CON VARIADOR DE VELOCIDAD PARA BOMBA DE POZO DE 15 CV.<br>Composición cuadros con variador:<br>Variador de frecuencia con panel de programación.<br>Filtro RFI industrial y armario metálico.<br>Interruptor automático de protección.<br>Interruptor general.<br>Detector de nivel con sondas para protección contra trabajo en vacío.<br>Selector de 3 posiciones.<br>Pilotos de bomba en marcha y sobrecarga.<br>Transductor de presión 0-10 bar incluido |          |          |                  |
| D29MA120.1   | 1,000 Ud    | BOMBA 6BHE 48-8  | 7.918,00 | 7.918,00 |                  |
| D29MA120.2   | 1,000 Ud    | VARIADOR DE VELOCIDAD  | 5.143,00 | 5.143,00 |                  |
| D29MA120.4   | 2,000 h     | Ayudante fontanería  | 16,40    | 32,80    |                  |
| D29MA120.3   | 2,000 h     | Fontanero calefacción 1ª   | 18,13    | 36,26    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>13.130,06</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL CIENTO TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS                  |             |  |          |          |                  |
| <b>01.03.04.02</b>   | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b>  |          |          |                  |
|  |             | Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |          |          |                  |
| P29MA050   | 1,000 Ud    | Material   | 3.379,00 | 3.379,00 |                  |
| MO1OF.2  | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26    | 22,52    |                  |
| MO2OF.2  | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55    | 21,10    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |          |          | <b>3.422,62</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |             |  |          |          |                  |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---|-------------|--|----------|----------|-----------------|
| <b>01.03.04.03</b>  | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 80/190.1-2.2 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 80/190.1-2.2 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   |          |          |                 |
| P29MA060  | 1,000 Ud    | MATERIAL   | 3.653,00 | 3.653,00 |                 |
| MO1OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26    | 22,52    |                 |
| MO2OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |          |          | <b>3.696,62</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.04.04</b>  | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 50/150.1-0.55 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.55 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada. |          |          |                 |
| P29MA070  | 1,000 Ud    | MATERIAL   | 2.496,00 | 2.496,00 |                 |
| MO1OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26    | 22,52    |                 |
| MO2OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |          |          | <b>2.539,62</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS  |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.04.05</b>  | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   |          |          |                 |
| P29MA080  | 1,000 Ud    | MATERIAL   | 3.379,00 | 3.379,00 |                 |
| MO1OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26    | 22,52    |                 |
| MO2OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |          |          | <b>3.422,62</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS    |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.04.06</b>  | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 65/190.1-0.9 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   |          |          |                 |
| P2MA090   | 1,000 Ud    | MATERIAL   | 3.146,00 | 3.146,00 |                 |
| MO1OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26    | 22,52    |                 |
| MO2OF.2   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |          |          | <b>3.189,62</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS     |             |  |          |          |                 |
| <b>01.03.04.07</b>  | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIP 65/185.2-4.0 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIP 65/185.2-4.0 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 2900 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   |          |          |                 |
| D29MA110.1  | 1,000 Ud    | MATERIAL   | 4.070,00 | 4.070,00 |                 |
| D29MA110.2  | 2,000 h     | Oficial fontanero 1ª   | 11,26    | 22,52    |                 |
| D29MA110.3  | 2,000 h     | Oficial fontanero 2ª   | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |          |          | <b>4.113,62</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS             |             |  |          |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---------------------------|-------------|---|----------|----------|-----------------|
| <b>01.03.04.08</b>        | <b>Ud</b>   | <b>BOMBA SIM 50/150.1-0.9 KSV</b><br>d. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada. |          |          |                 |
| P29MA100                  | 1,000 Ud    | MATERIAL  | 2.896,00 | 2.896,00 |                 |
| MO1OF.2                   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26    | 22,52    |                 |
| MO2OF.2                   | 2,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55    | 21,10    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |   |          |          | <b>2.939,62</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### APARTADO 01.03.05 VASOS DE EXPANSIÓN

|                           |           |   |        |        |               |
|---------------------------|-----------|---|--------|--------|---------------|
| <b>01.03.05.01</b>        | <b>Ud</b> | <b>VASO DE EXPANSIÓN 100 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 100 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no reemplazable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno).. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje. |        |        |               |
| U01FY220                  | 1,000 Hr  | Cuadrilla calefacción   | 27,60  | 27,60  |               |
| U28PA106                  | 1,000 Ud  | Vaso expansión 100 l  | 263,00 | 263,00 |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |        |        | <b>290,60</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

|                           |           |  |        |       |               |
|---------------------------|-----------|--|--------|-------|---------------|
| <b>01.03.05.02</b>        | <b>Ud</b> | <b>VASO DE EXPANSIÓN 25 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 25 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no reemplazable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno). Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje. |        |       |               |
| U01FY220                  | 1,000 Hr  | Cuadrilla calefacción  | 27,60  | 27,60 |               |
| P29OA110                  | 1,000 Ud  | Vaso expansión 25 l  | 78,00  | 78,00 |               |
| %CI                       | 3,000 %   | Costes indirectos..(s/total)   | 105,60 | 3,17  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |        |       | <b>108,77</b> |

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

#### APARTADO 01.03.06 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

|                           |           |   |          |          |                 |
|---------------------------|-----------|---|----------|----------|-----------------|
| <b>01.03.06.01</b>        | <b>Ud</b> | <b>INTERCAMBIADOR DE CALOR CALEFACCIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 63/50 MH12-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 170 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 984 mm, anchura 395 mm, peso 261 kg. Totalmente instalado. |          |          |                 |
| 4.030.01                  | 1,000 Ud  | INTERCAMBIADOR DE CALOR CALEFACCION   | 2.878,80 | 2.878,80 |                 |
| MO1OF.2                   | 8,000 h   | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26    | 90,08    |                 |
| MO2OF.2                   | 8,000 h   | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55    | 84,40    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |          |          | <b>3.053,28</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

|                           |           |   |          |          |                 |
|---------------------------|-----------|---|----------|----------|-----------------|
| <b>01.03.06.02</b>        | <b>Ud</b> | <b>INTERCAMBIADOR DE CALOR REFRIGERACIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 61/49 LM88-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 270 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 664 mm, anchura 395 mm, peso 144 kg. Totalmente instalado. |          |          |                 |
| 4.053.01                  | 1,000 Ud  | INTERCAMBIADOR DE CALOR REFRIGERACIÓN   | 2.119,50 | 2.119,50 |                 |
| MO1OF.2                   | 8,000 h   | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26    | 90,08    |                 |
| MO2OF.2                   | 8,000 h   | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55    | 84,40    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |          |          | <b>2.293,98</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                             | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|------------------------------------|-------------|---|----------|----------|-----------------|
| <b>APARTADO 01.03.07 DEPOSITOS</b> |             |   |          |          |                 |
| 01.03.07.01                        | Ud          | <b>DEPÓSITO DE INERCIA 800 LITROS</b><br>Ud. Depósito de inercia marca Geiser Inox G-800-I, de capacidad 800 litros o similar según dirección facultativa. Presión máxima 6 bar, temperatura máxima de trabajo 100 °C, peso en varío 174 kg, conexión superior 1", conexión lateral 3", conexión sensores laterales 1/2". Diámetro exterior 950 mm, longitud total 1840 mm. Totalmente instalado. |          |          |                 |
| 4.040.01                           | 1,000 Ud    | DEPÓSITO DE INERCIA 800 LITROS  | 1.065,00 | 1.065,00 |                 |
| MO1OF.2                            | 8,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26    | 90,08    |                 |
| MO2OF.2                            | 8,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55    | 84,40    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>          |             |   |          |          | <b>1.239,48</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### APARTADO 01.03.08 VARIOS

|                           |          |   |        |        |               |
|---------------------------|----------|---|--------|--------|---------------|
| 01.03.08.01               | Ud       | <b>PUNTO DE LLENADO 32mm</b><br>Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y separador hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. |        |        |               |
| P31SZ040                  | 1,000 Ud | Red de tuberías de desagüe 32 mm  | 600,50 | 600,50 |               |
| U01FY318                  | 1,000 Hr | Cuadrilla A climatización   | 29,80  | 29,80  |               |
| %CI                       | 3,000 %  | Costes indirectos..(s/total)  | 630,30 | 18,91  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |   |        |        | <b>649,21</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

|                           |          |   |       |       |              |
|---------------------------|----------|---|-------|-------|--------------|
| 01.03.08.02               | Ud       | <b>PUNTO DE VACIADO 20 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. |       |       |              |
| P31SZ060                  | 1,000 Ud | Red de vaciado 20 mm  | 20,56 | 20,56 |              |
| U01FY318                  | 1,000 Hr | Cuadrilla A climatización   | 29,80 | 29,80 |              |
| %CI                       | 3,000 %  | Costes indirectos..(s/total)  | 50,40 | 1,51  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |   |       |       | <b>51,87</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                           |          |   |       |       |              |
|---------------------------|----------|---|-------|-------|--------------|
| 01.03.08.03               | Ud       | <b>PUNTO DE VACIADO 40 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. |       |       |              |
| P31SZ090                  | 1,000 Ud | Red de vaciado 40 mm  | 60,83 | 60,83 |              |
| U01FY318                  | 1,000 Hr | Cuadrilla A climatización   | 29,80 | 29,80 |              |
| %CI                       | 3,000 %  | Costes indirectos..(s/total)  | 90,60 | 2,72  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |   |       |       | <b>93,35</b> |

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

|                           |          |  |       |       |              |
|---------------------------|----------|--|-------|-------|--------------|
| 01.03.08.04               | Ud       | <b>TERMÓMETRO</b><br>Ud. Termómetro con vaina. Medida la unidad instalada. |       |       |              |
| 4.56.01                   | 1,000 Ud | TERMÓMETRO   | 22,30 | 22,30 |              |
| MO1OF.2                   | 0,250 h  | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26 | 2,82  |              |
| MO2OF.2                   | 0,250 h  | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55 | 2,64  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |  |       |       | <b>27,76</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|             |    |   |  |  |  |
|-------------|----|---|--|--|--|
| 01.03.08.05 | Ud | <b>MANÓMETRO</b><br>Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada. |  |  |  |
|-------------|----|---|--|--|--|

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN                                 | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|--|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| 4.55.01  | 1,000 Ud    | MANÓMETRO                                   | 32,65  | 32,65    |                 |
| MO1OF.2  | 0,250 h     | oficial fontanero calefactor 1º             | 11,26  | 2,82     |                 |
| MO2OF.2  | 0,250 h     | oficial fontanero calefactor 2º             | 10,55  | 2,64     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>38,11</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS  |             |   |        |          |                 |
| <b>01.03.08.06</b>   | <b>Ud</b>   | <b>INTERRUPTOR DE FLUJO</b>                 |        |          |                 |
| Ud. Interruptor de flujo para líquidos no agresivos y tuberías de 1 a 8". Medida la unidad instalada.  |             |   |        |          |                 |
| 4.59.01  | 1,000 Ud    | INTERRUPTOR DE FLUJO                        | 111,09 | 111,09   |                 |
| MO1OF.5  | 1,000 h     | oficial fontanero calefactor 1º             | 11,26  | 11,26    |                 |
| MO2OF.5  | 1,000 h     | oficial fontanero calefactor 2º             | 10,55  | 10,55    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>132,90</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS   |             |   |        |          |                 |
| <b>01.03.08.07</b>   | <b>Ud</b>   | <b>PUENTE DE MANÓMETRO</b>                  |        |          |                 |
| Ud. Puente de manómetros con manómetro de glicerina con llave 0-4 bar, dos llaves de corte de 1/2" y tubería necesaria. Medida la unidad instalada.  |             |   |        |          |                 |
| 4.55.01  | 2,000 Ud    | MANÓMETRO                                   | 32,65  | 65,30    |                 |
| MO1OF.2  | 0,400 h     | oficial fontanero calefactor 1º             | 11,26  | 4,50     |                 |
| MO2OF.2  | 0,400 h     | oficial fontanero calefactor 2º             | 10,55  | 4,22     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>74,02</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS   |             |   |        |          |                 |
| <b>01.03.08.08</b>   | <b>Ud</b>   | <b>COLECTOR INT CALOR - BOMBAS DE CALOR</b> |        |          |                 |
| Ud. Colector intercambiador de calor a bombas de calor, acero negro DIN 2448 diámetro 14". Incluso CAPS 14", dos picajes de 3", tres picajes de 4" y aislamiento armaflex última de espesor 40 mm. Diseño de acuerdo a detalle en esquema de principio adjunto. Totalmente terminado incluso elementos de fijación y sujeción. |             |   |        |          |                 |
| 4.042.01   | 8,000 ml    | TUBERÍA ACERO DIN 2448 14'                  | 298,05 | 2.384,40 |                 |
| 4.042.02   | 2,000 Ud    | CAPS 14"                                    | 100,55 | 201,10   |                 |
| 4.042.03   | 1,000 PA    | AISLAMIENTO ARMAFLEX ÚLTIMA                 | 400,05 | 400,05   |                 |
| MO1OF.2  | 46,000 h    | oficial fontanero calefactor 1º             | 11,26  | 517,96   |                 |
| MO2OF.2  | 46,000 h    | oficial fontanero calefactor 2º             | 10,55  | 485,30   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>3.988,81</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS   |             |   |        |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO    | SUBTOTAL  | IMPORTE          |
|--|-------------|--|-----------|-----------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL</b> |             |  |           |           |                  |
| 01.04.01   | Ud          | <b>INSTALACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO F81032</b><br>CUADRO ELÉCTRICO PREMONTADO Y CERTIFICADO mod. F81032.<br>- Armario eléctrico metálico para equipos de fuerza y control, IP55. Medidas: 2100x1600x400, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bornas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios y salidas a bornas para conexión de líneas.<br>- Material según esquema unifilar y esquema de control, tal y como se recoge en proyecto.<br>-Montaje del cuadro en su ubicación.<br>-Documentación As Built y pruebas/certificado de cuadro<br>Totalmente instalado y puesto a tierra. |           |           |                  |
| F81032   | 1,000       | CUADRO PREMONTADO F81032   | 22.811,11 | 22.811,11 |                  |
| MAUX   | 1,000 UD    | MEDIOS AUXILIARES DE CARGA Y DESCARGA  | 450,00    | 450,00    |                  |
| OF1BT  | 8,000 HR    | Oficial de primera electricista  | 27,50     | 220,00    |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                |             |  |           |           | <b>23.481,11</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

|                           |           |  |        |          |                  |
|---------------------------|-----------|--|--------|----------|------------------|
| 01.04.02                  | Ud        | <b>ELEMENTOS DE CAMPO INSTALACIÓN DE CONTROL</b><br>Elementos de campo del sistema de regulación y control compuesto por:<br>- 1 ud. Sonda temperatura exterior. marca SIEMENS modelo QAC22 o equivalente. Sonda pasiva de temperatura exterior con sensor Ni1000, rango: -50 ...+70 °C, IP54<br>- 3 uds. Sonda temperatura ambiente. QAA24. Sonda de temperatura ambiente pasiva, con sensor Ni1000, rango 0 a 50°<br>- 19 uds. Sonda temp. inmersión,LG-Ni1000,100mm. QAE2120.010. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 100 mm.<br>- 1 ud. Sonda temp. inmersión,LG-Ni1000150mmPN10. QAE2120.015. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 150 mm.<br>- 1 ud. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar. QBE2003-P6. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar, señal 0..10 Vcc<br>- 4 uds. INTERRUPTUR FLUJO 1 A<230 Vca <48 Vcc. QVE1901. INTERRUPTUR DE FLUJO 1 A< 230 Vca.< 48 Vcc<26 VA. Pres Max 25 Bar.<br>- 16 uds. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. SAL31.00T40. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm<br>- 32 uds. Contacto auxiliar para actuador SAL. ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..<br>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN100. VKF46.100. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100<br>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN80. VKF46.80. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80<br>Totalmente instalados, incluso picajes y conexiones. |        |          |                  |
| BPZ:QAC22                 | 1,000     | Sonda pasiva de temperatura exterior con sensor Ni1000, rango: -   | 27,80  | 27,80    |                  |
| BPZ:QAA24                 | 3,000     | Sonda de temperatura ambiente pasiva, con sensor Ni1000, rango 0   | 35,02  | 105,06   |                  |
| BPZ:QAE2120.0             | 21,000    | Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..   | 68,93  | 1.447,53 |                  |
| BPZ:QAE2120.0             | 1,000     | Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..   | 68,93  | 68,93    |                  |
| S55720-S294               | 1,000     | Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar, señal 0..10 Vcc  | 332,56 | 332,56   |                  |
| BPZ:QVE1901               | 4,000     | INTERRUPTUR DE FLUJO 1 A< 230 Vca.< 48 Vcc<26 VA. Pres   | 251,09 | 1.004,36 |                  |
|                           |           | Max 25 Ba  |        |          |                  |
| S55162-A111               | 16,000    | Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm   | 376,74 | 6.027,84 |                  |
| S55845-Z103               | 32,000    | ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..  | 40,80  | 1.305,60 |                  |
| BPZ:VKF46.100             | 8,000     | Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bri   | 304,64 | 2.437,12 |                  |
| BPZ:VKF46.80              | 8,000     | Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bri   | 281,77 | 2.254,16 |                  |
| OF1BT                     | 40,000 HR | Oficial de primera electricista  | 27,50  | 1.100,00 |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |  |        |          | <b>16.110,96</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|          |    |  |  |  |  |
|----------|----|--|--|--|--|
| 01.04.03 | Ud | <b>ARMARIO CONTROL INSTALACIÓN DE CONTROL</b><br>Elementos del cuadro de control del sistema de regulación y control compuesto por:<br>- 1 ud. Contr. modular Bacnet/IP (200 puntos). PXC100-E.D. Controlador modular Bacnet/IP: Controlador libremente programable para las instalaciones electromecánicas de edificios. Controlador con gestión completa del sistema controlado: gestión de alarmas, horarios, calendarios, tendencias, gestión remota, protección de acceso. Protocolo comunicaciones BACnet nativo sobre red Ethernet/IP - Etiqueta BTL – Velocidad transmisión datos 10/100 Mbit/s. Microprocesador de 32 bits. Bus isla a prueba de cortocircuito para conexión módulos de E/S TX de puntos de da- |  |  |  |
|----------|----|--|--|--|--|

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE          |
|--|-------------|---|----------|----------|------------------|
|  |             | <p>tos – gestión hasta 200 puntos. Bombas de tornillo enchufables. Copia de seguridad de los datos por fallo de alimentación: pila 1xAA alcalina para SDRAM duración 4 años (sin alimentación 1 mes) y pila de Litio para reloj tiempo real duración 10 años. Almacenamiento: 64MB SDRAM, 32 MB Flash ROM - total 96 MB. Mecanismo de verificación de funcionamiento mediante LED's: Led estado de alimentación, led de avería, led estado de la batería, led estado comunicación BACnet. Tensión de funcionamiento 24VCA. Consumo de energía 24VA.</p> <p>- 1 ud. Módulo de alimentación 1,2A. TXS1.12F10. Módulo de alimentación 1,2A, fusible 10A (gama TX)</p> <p>- 2 uds. Módulo de conexión a bus. TXS1.EF10. Módulo de conexión a bus con fusible 10 A (gama TX)</p> <p>- 5 uds. Módulo de 8 E/S universales. TXM1.8U. Módulo de 8 E/S universales (gama TX)</p> <p>- 1 ud. Módulo de 8 entradas digitales. TXM1.8D. Módulo de 8 entradas digitales (gama TX)</p> <p>- 4 uds. Módulo de 16 entradas digitales. TXM1.16D. Módulo de 16 entradas digitales (gama TX)</p> <p>- 6 uds. Módulo de 6 salidas relés. TXM1.6R. Módulo de 6 salidas relés (gama TX)</p> <p>- 1 ud. Módulo TX RS232/485. TXI1.OPEN. TXI1.OPEN Módulo TX RS232/485 para integración de equipos de terceros</p> <p>- 1 ud. Juego fichas direccion 1..24 modulos Tx. TXA1.K24. Juego de fichas de direcciones 1..24 para módulos TX + dos fichas de borrado</p> <p>- 1 ud. Cuadro electrico para 1 PXC y 33 modulos. ES2:PCM33. Armario eléctrico metálico para equipos de control, IP55, tipo ELDON MAD1001030R5 o similar, para alojar 1 PXC modular y 33 módulos TX de E/S. Medidas: 1000x1000x300, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bombas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios.</p> <p>- 1 ud. Pantalla táctil de 7" con servidor web embebido.</p> |          |          |                  |
| BPZ:PXC100-E.  | 1,000       | Controlador modular Bacnet/IP: Controlador libremente programabl  | 2.195,34 | 2.195,34 |                  |
| BPZ:TXS1.12F1  | 1,000       | Módulo de alimentación 1,2A, fusible 10A (gama TX)  | 284,40   | 284,40   |                  |
| BPZ:TXS1.EF10  | 2,000       | Módulo de conexión a bus con fusible 10 A (gama TX)   | 86,36    | 172,72   |                  |
| BPZ:TXM1.8U  | 5,000       | Módulo de 8 E/S universales (gama TX)   | 353,46   | 1.767,30 |                  |
| BPZ:TXM1.8D  | 1,000       | Módulo de 8 entradas digitales (gama TX)  | 276,68   | 276,68   |                  |
| BPZ:TXM1.16D   | 4,000       | Módulo de 16 entradas digitales (gama TX)   | 326,78   | 1.307,12 |                  |
| BPZ:TXM1.6R  | 6,000       | Módulo de 6 salidas relés (gama TX)   | 248,88   | 1.493,28 |                  |
| S55661-J100  | 1,000       | TXI1.OPEN Módulo TX RS232/485 para integración de equipos de ter  | 461,82   | 461,82   |                  |
| BPZ:TXA1.K24   | 1,000       | Juego de fichas de direcciones 1...24 para módulos TX + dos fic   | 19,04    | 19,04    |                  |
| ES2:PCM33  | 1,000       | Armario eléctrico metálico para equipos de control, IP55, tipo E  | 1.378,04 | 1.378,04 |                  |
| PXM30.E  | 1,000       | Pantalla táctil de 7" con servidor web embebido.  | 1.637,71 | 1.637,71 |                  |
| OF1BT  | 40,000 HR   | Oficial de primera electricista   | 27,50    | 1.100,00 |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |          |          | <b>12.093,45</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |             |   |          |          |                  |
| <b>01.04.04</b>  | <b>Ud</b>   | <b>AMPLIACIÓN LICENCIA GESTIÓN DE INSTALACIONES DESIGO CC</b>   |          |          |                  |
|  |             | - 1 ud. CCA-100-BA CC 100 ba dp adicionales. P55802-Y157-A412. Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet.   |          |          |                  |
| P5.005   | 1,000       | AMPLIACIÓN LICENCIA GESTIÓN DE INSTALACIONES DESIGO CC  | 1.244,30 | 1.244,30 |                  |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |          |          | <b>1.244,30</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS |             |   |          |          |                  |
| <b>01.04.05</b>  | <b>Ud</b>   | <b>PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b>  |          |          |                  |
|  |             | - 1 ud. Ingeniería y programación. ES2:ART.302.N.BAU. Programación. Incluye creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de campo.<br>Se programaran hasta 6 usuarios diferentes que responderán a las siguientes características generales:<br>USUARIO CHE: Visualización de parámetros relativos a los pozos, temperaturas de captación, vertido, caudalímetro, estado bomba, etc..<br>USUARIO MANTENIMIENTO: Visualización y control de todos los parámetros.  |          |          |                  |
|  |             | - 1 ud. Planos y puesto central. ES2:ART.303.N.BAU. Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario.   |          |          |                  |
|  |             | - 1 ud. Puesta en servicio. ES2:ART.307.N.BAU. Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central o terminal de mando y material de campo contratados). Incluye asistencia técnica, supervisión en obra y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros.  |          |          |                  |
|  |             | Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha. También se incluye entrega de documentación final de obra: memoria de funcionamiento, esquemas de cuadros, listado de puntos, programación y documentación técnica de elementos instalados.   |          |          |                  |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO   | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---------------------------|-------------|--|----------|----------|-----------------|
| ES2:ART.302.N             | 1,000       | Programación. Incluye creación de base de datos acorde a listado | 2.156,75 | 2.156,75 |                 |
| ES2:ART.303.N             | 1,000       | Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantal | 1.127,47 | 1.127,47 |                 |
| ES2:ART.307.N             | 1,000       | Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, pu | 3.829,39 | 3.829,39 |                 |
| FORM                      | 4,000       | FORMACIÓN A TÉCNICOS MUNICIPALES                                 | 36,00    | 144,00   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |  |          |          | <b>7.257,61</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

#### 01.04.06

#### ml Bandeja Rejiband 60X400 EZ

Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electro-soldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 400x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212400 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.

|                           |          |                                |       |      |              |
|---------------------------|----------|--------------------------------|-------|------|--------------|
| PPEM60212400              | 1,000 ml | Rejiband 60X400 EZ             | 9,62  | 9,62 |              |
| O01OB200                  | 0,220 h  | Oficial 1ª electricista        | 19,15 | 4,21 |              |
| O01OB220                  | 0,220 h  | Ayudante electricista          | 17,92 | 3,94 |              |
| ACC01                     | 1,000    | Accesorios y soportes walraven | 2,34  | 2,34 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |                                |       |      | <b>20,11</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

#### 01.04.07

#### ml Bandeja Rejiband 60X600 EZ

Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electro-soldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 600x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212600 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.

|                           |          |                                |       |       |              |
|---------------------------|----------|--------------------------------|-------|-------|--------------|
| PPEM60212600              | 1,000 ml | Rejiband 60X600 EZ             | 17,69 | 17,69 |              |
| O01OB200                  | 0,220 h  | Oficial 1ª electricista        | 19,15 | 4,21  |              |
| O01OB220                  | 0,220 h  | Ayudante electricista          | 17,92 | 3,94  |              |
| ACC01                     | 1,000    | Accesorios y soportes walraven | 2,34  | 2,34  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |                                |       |       | <b>28,18</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>01.04.08</b>  | <b>ml</b>   | <b>Bandeja Pemsaband SX ciega 60X200 GC + tapa</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 0.8 mm, dimensiones 200x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432200, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. |        |          |              |
| PPEM75432200   | 1,000 ml    | Pemsaband SX ciega 60X200 GC  | 16,36  | 16,36    |              |
| PPEM73031200   | 1,000 ud    | Tapa recta 200X3 m GC   | 4,81   | 4,81     |              |
| O01OB200   | 0,200 h     | Oficial 1ª electricista   | 19,15  | 3,83     |              |
| O01OB220   | 0,200 h     | Ayudante electricista   | 17,92  | 3,58     |              |
| ACC01  | 1,000       | Accesorios y soportes walraven  | 2,34   | 2,34     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>30,92</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS  |             |   |        |          |              |
| <b>01.04.09</b>  | <b>ml</b>   | <b>Bandeja Pemsaband SX ciega 60X400 GC + tapa</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 1 mm, dimensiones 400x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432400, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.   |        |          |              |
| PPEM75432400   | 1,000 ml    | Pemsaband SX ciega 60X400 GC  | 19,04  | 19,04    |              |
| PPEM73031400   | 1,000 ud    | Tapa recta 400X3 m GC   | 17,03  | 17,03    |              |
| O01OB200   | 0,320 h     | Oficial 1ª electricista   | 19,15  | 6,13     |              |
| O01OB220   | 0,320 h     | Ayudante electricista   | 17,92  | 5,73     |              |
| ACC01  | 1,000       | Accesorios y soportes walraven  | 2,34   | 2,34     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>50,27</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS  |             |   |        |          |              |
| <b>01.04.10</b>  | <b>ml</b>   | <b>TUBO PVC RIGIDO ZERO HALOGENOS D =25</b>   |        |          |              |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera   | 19,76  | 9,88     |              |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE  | 17,59  | 8,80     |              |
| P17.106.003E   | 1,000 UD    | TUBO PVC RIGIDO ZERO HALOGENOS D=25   | 3,59   | 3,59     |              |
| P17.84.001   | 1,000 UD    | P.P. PIEZAS ESPEC. PARA TUBO PVC  | 0,98   | 0,98     |              |
| P17.91.001   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL   | 0,89   | 0,89     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>24,14</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS   |             |   |        |          |              |
| <b>01.04.11</b>  | <b>ML</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G6 mm2 CPR</b>  |        |          |              |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera   | 19,76  | 9,88     |              |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE  | 17,59  | 8,80     |              |
| P17.91.002   | 0,750 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL   | 0,59   | 0,44     |              |
| 3.008.01   | 1,000 ml    | MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G6 mm2 CPR   | 1,27   | 1,27     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>20,39</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS |             |   |        |          |              |
| <b>01.04.12</b>  | <b>ml</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G2,5 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G2,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   |        |          |              |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera   | 19,76  | 9,88     |              |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE  | 17,59  | 8,80     |              |
| P17.91.002   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL   | 0,59   | 0,59     |              |
| 3.005.01   | 1,000 ml    | CABLE RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 2.5 mm2  | 0,85   | 0,85     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>20,12</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS            |             |   |        |          |              |
| <b>01.04.13</b>  | <b>ml</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G4 mm2 CPR</b><br>Ml. de colocación de tubo rígido de diámetro 4 mm. liso libre de halógenos. Para instalaciones eléctricas superficial-  |        |          |              |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|--|-------------|--|--------|----------|---------------|
|  |             | les en locales de pública concurrencia. No propagador de la llama. Baja emisión de humos opacos y gases tóxicos. Nula emisión de gases corrosivos y acido halógeno. Estable +90°C. Resistencia a la compresión 1250Nw. y al impacto 6J.a -5°C. La conexión se realiza por el abocardado de uno de sus extremos o mediante el manguito correspondiente. |        |          |               |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera  | 19,76  | 9,88     |               |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE   | 17,59  | 8,80     |               |
| P17.91.002   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL  | 0,59   | 0,59     |               |
| 3.007.01   | 1,000 ml    | MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G4 mm2 CPR  | 0,50   | 0,50     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>19,77</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |
| <b>01.04.14</b>  | <b>ml</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G1,5 mm2 CPR</b>   |        |          |               |
|  |             | MI. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G1,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.        |        |          |               |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera  | 19,76  | 9,88     |               |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE   | 17,59  | 8,80     |               |
| P17.91.002   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL  | 0,59   | 0,59     |               |
| 3.006.01   | 1,000       | MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G1,5 mm2 CPR  | 1,85   | 1,85     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>21,12</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DOCE CÉNTIMOS              |             |  |        |          |               |
| <b>01.04.15</b>  | <b>ml</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G10 mm2 CPR</b>  |        |          |               |
|  |             | MI. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G10 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.         |        |          |               |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera  | 19,76  | 9,88     |               |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE   | 17,59  | 8,80     |               |
| P17.91.002   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL  | 0,59   | 0,59     |               |
| 3.009.01   | 1,000 ml    | MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G10 mm2 CPR   | 1,50   | 1,50     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>20,77</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS     |             |  |        |          |               |
| <b>01.04.16</b>  | <b>ml</b>   | <b>MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G16 mm2 CPR</b>  |        |          |               |
|  |             | MI. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G16 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.         |        |          |               |
| O00.001  | 0,500 h     | Oficial primera  | 19,76  | 9,88     |               |
| O00.003  | 0,500 H.    | AYUDANTE   | 17,59  | 8,80     |               |
| P17.91.002   | 1,000 UD    | P.P. PEQUEÑO MATERIAL  | 0,59   | 0,59     |               |
| 3.010.01   | 1,000 ml    | MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G16 mm2 CPR   | 2,00   | 2,00     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>21,27</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS       |             |  |        |          |               |
| <b>01.04.17</b>  | <b>ud</b>   | <b>ANALIZADOR DE REDES M2M MODBUS</b>  |        |          |               |
|  |             | Ud. Instalador de Analizador de redes en cuadro de potencia marca ABB mod. M2M MODBUS con comunicación MODBUS. Incluso toroidales, conexionado e integración en sistema de control general.  |        |          |               |
| M2M ABB  | 1,000 UD    | ANALIZADOR DE REDES MODBUS M2M   | 650,00 | 650,00   |               |
| OF1BT  | 4,000 HR    | Oficial de primera electricista  | 27,50  | 110,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>760,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA EUROS                     |             |  |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|--|--------|----------|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>  |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.01</b>   | <b>Ud</b>   | <b>EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b>   |        |          |               |
|   |             | Ud. Eextintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente eextintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.                                     |        |          |               |
| MO002   | 0,100 Hr    | Ayudante   | 13,78  | 1,38     |               |
| 6.001.01  | 1,000 Ud    | Extintor polvo ABC 6 Kg.   | 43,27  | 43,27    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>44,65</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.02</b>   | <b>Ud</b>   | <b>EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b>  |        |          |               |
|   |             | Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente eextintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.  |        |          |               |
| MO002   | 0,100 Hr    | Ayudante   | 13,78  | 1,38     |               |
| 8.002.02  | 1,000 Ud    | Extint.nieve carbónica 5 Kg.   | 107,82 | 107,82   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>109,20</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS               |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.03</b>   | <b>Ud</b>   | <b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b>   |        |          |               |
|   |             | Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (eextintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.  |        |          |               |
| MO006   | 0,150 Hr    | Ayudante   | 13,96  | 2,09     |               |
| 6.002.01  | 1,000 Ud    | Placa señaliz.plástic.297x210  | 10,04  | 10,04    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>12,13</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS                        |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.04</b>   | <b>Ud</b>   | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 125</b>  |        |          |               |
|   |             | Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 125, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |        |          |               |
| 6.003.01  | 1,000 Ud    | COLLARIN INTUMESCENTE DN 125   | 67,97  | 67,97    |               |
| U01AA007  | 1,000 Hr    | Oficial primera  | 15,50  | 15,50    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>83,47</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.05</b>   | <b>Ud</b>   | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 160</b>  |        |          |               |
|   |             | Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 160, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |        |          |               |
| 6.004.01  | 1,000 Ud    | COLLARIN INTUMESCENTE DN 160   | 71,04  | 71,04    |               |
| U01AA007  | 1,000 Hr    | Oficial primera  | 15,50  | 15,50    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>86,54</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |
| <b>01.05.06</b>   | <b>Ud</b>   | <b>COLLARIN INTUMESCENTE DN 200</b>  |        |          |               |
|   |             | Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 200, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescente expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústicos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |        |          |               |
| 6.005.01  | 1,000 Ud    | COLLARIN INTUMESCENTE DN 200   | 147,50 | 147,50   |               |
| U01AA007  | 1,000 Hr    | Oficial primera  | 15,50  | 15,50    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>163,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS                          |             |  |        |          |               |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|--|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 POZOS (PENDIENTE DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO)</b>   |             |   |        |          |               |
| <b>APARTADO 01.06.01 POZO DE CAPTACIÓN</b>   |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.01</b>   | <b>m.</b>   | <b>VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b>   |        |          |               |
|  |             | Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.                                    |        |          |               |
| O010A030   | 0,150 h     | Oficial primera   | 19,76  | 2,96     |               |
| O010A070   | 0,150 h     | Peón ordinario  | 16,80  | 2,52     |               |
| P31CB100   | 0,200 ud    | poste atornillado en "T" de 50 mm, galvanizado, incluso tornille  | 25,00  | 5,00     |               |
| A03H060  | 0,080 m3    | HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40  | 46,49  | 3,72     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>14,20</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS                 |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.02</b>   | <b>Ud.</b>  | <b>TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE MAQUINARIA PERCUSIÓN</b>  |        |          |               |
|  |             | Transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación de percusión con todos sus componentes y accesorios (balsas, depósitos, tuberías, material anexo, etc).   |        |          |               |
| Sin descomposición   |             |   |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>800,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS                                 |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.03</b>   | <b>u</b>    | <b>ALQUILER CONTENEDOR hasta 20 m3</b>  |        |          |               |
|  |             | Servicio de entrega y recogida de contenedor de hasta 20 m3 de capacidad, colocado a pie de carga.  |        |          |               |
| M13O180  | 1,000 u     | Entreg. y recog. cont. hasta 20 m3.   | 135,00 | 135,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>135,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS                      |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.04</b>   | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b>  |        |          |               |
|  |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| O010A301   | 1,900 h.    | Perforista  | 19,76  | 37,54    |               |
| O010A601   | 1,900 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 31,62    |               |
| ESM06AR102   | 1,900 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 152,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>221,16</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.05</b>   | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b>  |        |          |               |
|  |             | Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |        |          |               |
| O010A301   | 0,250 h.    | Perforista  | 19,76  | 4,94     |               |
| O010A601   | 0,250 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 4,16     |               |
| ESM06AR102   | 0,250 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 20,00    |               |
| M07CG020   | 0,250 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 14,36    |               |
| ESP17ZC053   | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=650 mm. e=8 mm, ciega   | 35,00  | 35,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>78,46</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.06</b>   | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b>   |        |          |               |
|  |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.            |        |          |               |
| ESM06AR102   | 1,750 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 140,00   |               |
| O010A301   | 1,750 h.    | Perforista  | 19,76  | 34,58    |               |
| O010A601   | 1,750 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 29,12    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>203,70</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS        |             |   |        |          |               |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>01.06.01.07</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura,y corte.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,180 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,56     |               |
| O010A601  | 0,180 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 3,00     |               |
| ESM06AR102  | 0,180 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 14,40    |               |
| M07CG020  | 0,180 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 10,34    |               |
| ESP17ZC054  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=600 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.   | 30,00  | 30,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>61,30</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.08</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura,y corte.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,180 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,56     |               |
| O010A601  | 0,180 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 3,00     |               |
| ESM06AR102  | 0,180 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 14,40    |               |
| M07CG020  | 0,180 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 10,34    |               |
| ESP17ZC061  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero D=600 mm. e=8 mm, ciega, un solo uso   | 185,00 | 185,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>216,30</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS        |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.09</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,550 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 124,00   |               |
| O010A301  | 1,550 h.    | Perforista  | 19,76  | 30,63    |               |
| O010A601  | 1,550 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 25,79    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>180,42</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS       |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.10</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |        |          |               |
| O010A301  | 0,175 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,46     |               |
| O010A601  | 0,175 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 2,91     |               |
| ESM06AR102  | 0,175 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 14,00    |               |
| M07CG020  | 0,175 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 10,05    |               |
| ESP17ZC055  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=550 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.   | 25,00  | 25,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>55,42</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS    |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.01.11</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,400 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 112,00   |               |
| O010A301  | 1,400 h.    | Perforista  | 19,76  | 27,66    |               |
| O010A601  | 1,400 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 23,30    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>162,96</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|--|--------|----------|---------------|
| <b>01.06.01.12</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |        |          |               |
| O01OA301  | 0,170 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,36     |               |
| O01OA601  | 0,170 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 2,83     |               |
| ESM06AR102  | 0,170 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 13,60    |               |
| M07CG020  | 0,170 h.    | Camión con grúa 12 t.  | 57,43  | 9,76     |               |
| ESP17ZC057  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=500 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.  | 21,00  | 21,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>50,55</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS               |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.01.13</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.  |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,300 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 104,00   |               |
| O01OA301  | 1,300 h.    | Perforista   | 19,76  | 25,69    |               |
| O01OA601  | 1,300 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 21,63    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>151,32</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS       |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.01.14</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable AISI 304L, de 6 mm de espesor, ciega, soldada y colocada en el interior del sondeo.  |        |          |               |
| O01OA301  | 0,700 h.    | Perforista   | 19,76  | 13,83    |               |
| O01OA601  | 0,700 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 11,65    |               |
| ESM06AR102  | 0,700 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 56,00    |               |
| ESP17ZC024  | 1,000 m.    | Tubo inox AISI 304L D=400 mm. e=6 mm, ciega.   | 215,00 | 215,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>296,48</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.01.15</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST.D=400 mm. e=6 mm, filtro</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de 400 mm. de diámetro, en chapa de acero inoxidable AISI 400L de 6 mm. de espesor, filtro de troquel con agujeros de 7x25 mm al tresbolillo (área abierta 20-25%) o con las medidas que indique la Dirección de Obra a la vista de los materiales atravesados, incluso p.p. de unión por soldadura, colocada en el interior del sondeo. |        |          |               |
| O01OA301  | 0,700 h.    | Perforista   | 19,76  | 13,83    |               |
| O01OA601  | 0,700 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 11,65    |               |
| ESM06AR102  | 0,700 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 56,00    |               |
| ESP17ZC025  | 1,000 m.    | Tubo inox AISI304L D=400 mm. e=6 mm, filtro de troquel.  | 340,00 | 340,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>421,48</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS    |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.01.16</b>  | <b>Ud.</b>  | <b>CENTRADOR</b><br>Centrador realizado en acero inoxidable AISI 304L, soldado a tubería definitiva.   |        |          |               |
| O01OA301  | 0,150 h.    | Perforista   | 19,76  | 2,96     |               |
| O01OA601  | 0,150 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 2,50     |               |
| ESP17Z1001  | 1,000 m.    | Centrador inox para tubo AISI304L D=400 mm. e=6 mm   | 8,00   | 8,00     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>13,46</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                     |             |  |        |          |               |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---|-------------|--|--------|----------|-----------------|
| <b>01.06.01.17</b>  | <b>m.</b>   | <b>ENGRAVILLADO ESPACIO ANULAR</b><br>Engravillado del espacio anular, mediante vertido de grava (calcárea o silícea) lavada y redondeada calibre 12-22 mm, transportada al sondeo y vertida por el espacio anular asegurando la no formación de puentes mediante extracción simultánea de las tuberías auxiliares.  |        |          |                 |
| O010A301  | 0,200 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,95     |                 |
| O010A601  | 0,200 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 3,33     |                 |
| ESM06AR102  | 0,200 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 16,00    |                 |
| ESP01AD200  | 0,250 t.    | Árido rodado clasificado 12-22 mm, silíceo o calcáreo puesto en  | 62,00  | 15,50    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>38,78</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |             |  |        |          |                 |
| <b>01.06.01.18</b>  | <b>h.</b>   | <b>PISTONEO TRAMOS DE FILTRO</b><br>Desarrollo y limpieza mediante pistoneo de los tramos de filtro con la propia máquina de perforación a percusión, incluyendo montaje y desmontaje de pistón, sustitución de gomas, limpieza de los tramos pistoneados cada 0,5 m, siguiendo en todo momento la cadencia e indicaciones de la Dirección de Obra.  |        |          |                 |
| O010A301  | 1,000 h.    | Perforista   | 19,76  | 19,76    |                 |
| O010A601  | 1,000 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 16,64    |                 |
| ESM06AR104  | 1,000 H     | Maquinaria pistoneando   | 48,00  | 48,00    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>84,40</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS     |             |  |        |          |                 |
| <b>01.06.01.19</b>  | <b>m</b>    | <b>TUBO ALIMENT.ACERO S235JR. D=75 y 3 mm de espesor, con tapón</b><br>Tubería de alimentación de grava en acero S235JR DN75 y 3 mm de espesor, soldado "in situ", con tapón, instalada en sondeo.   |        |          |                 |
| O010A301  | 0,200 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,95     |                 |
| O010A601  | 0,200 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 3,33     |                 |
| P17G1010  | 1,000 m     | Tubo acero S235JR DN75   | 20,00  | 20,00    |                 |
| P17Y1010  | 1,000 u     | Tapón tubo D=75  | 10,00  | 10,00    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>37,28</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS    |             |  |        |          |                 |
| <b>01.06.01.20</b>  | <b>m.</b>   | <b>CEMENTACIÓN ESPACIO ANULAR</b><br>Cementación del espacio anular, mediante vertido por gravedad, con mezcla de bentonita-cemento, incluso sellado en fondo con arenas, gravas y arcillas expansivas y todos los medios y materiales necesarios (maquinaria, bombas, lechada cemento, aditivos), y su preparación en campo, etc. Totalmente acabada.                                       |        |          |                 |
| O010A301  | 0,300 h.    | Perforista   | 19,76  | 5,93     |                 |
| O010A601  | 0,300 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 4,99     |                 |
| ESM06AR102  | 0,300 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 24,00    |                 |
| A01L090   | 0,315 m3    | LECHADA BENTONITA-CEMENTO  | 121,12 | 38,15    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>73,07</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS          |             |  |        |          |                 |
| <b>01.06.01.21</b>  | <b>Ud</b>   | <b>TRASLADO, MONTAJE Y DESMONTAJE EQUIPO DE AFORO</b><br>Traslado, montaje y desmontaje de los equipos de aforo necesarios para la realización de un aforo con un caudal del orden de 80 l/s desde 45-50 m de profundidad, incluso montaje de los sistemas necesarios para la evacuación de agua del aforo hasta punto desagüe aguas abajo del pozo, y sistemas de medida de nivel y caudal. |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |  |        |          | <b>2.300,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS EUROS                        |             |  |        |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| <b>01.06.01.22</b>  | <b>h</b>    | <b>MAQUINARIA REALIZANDO AFORO</b>  |        |          |                 |
|   |             | Maquinaria realizando aforo escalonado, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 30-60 l/s extraíbles desde 40-50 m de profundidad, con todos los sistemas de medida instalados. Bombeo con control mediante válvula y variador de frecuencia, medición de caudal con contador electromagnético y niveles con hidronivel o sonda automática. |        |          |                 |
| O010A030  | 1,000 h     | Oficial primera   | 19,76  | 19,76    |                 |
| O010A070  | 1,000 h     | Peón ordinario  | 16,80  | 16,80    |                 |
| Q162  | 1,000 H     | Maquinaria aforo 30-60 l/s aforando   | 45,00  | 45,00    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>81,56</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS     |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.23</b>  | <b>h</b>    | <b>MAQUINARIA DE AFORO PARADA</b>   |        |          |                 |
|   |             | Maquinaria de aforo parada para la medida de la recuperación de nivel dinámico, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 10 l/s extraíbles desde 450 m de profundidad, con todos los sistemas de medida (tubo pitot y tubería de sonda) instalados.  |        |          |                 |
| O010A030  | 1,000 h     | Oficial primera   | 19,76  | 19,76    |                 |
| O010A070  | 1,000 h     | Peón ordinario  | 16,80  | 16,80    |                 |
| Q160  | 1,000 H     | Maquinaria aforo 80 l/s parada  | 28,00  | 28,00    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>64,56</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.24</b>  | <b>Ud</b>   | <b>PIEZÓMETRO</b>   |        |          |                 |
|   |             | Ud. Piezómetro para medición de nivel de agua del freático. Incluso:  |        |          |                 |
|   |             | - Desplazamiento de equipo y personal.  |        |          |                 |
|   |             | - Emplazamiento en punto de perforación.  |        |          |                 |
|   |             | - Perforación con recuperación testigo. 50 ml.  |        |          |                 |
|   |             | - Incremento > 20 m. 30 ml.   |        |          |                 |
|   |             | - Caja portatestigos. 18 uds.   |        |          |                 |
|   |             | - Tubería piezométrica ciega. 20 ml.  |        |          |                 |
|   |             | - Tubería piezométrica ranurada. 30 ml.   |        |          |                 |
|   |             | - Grava silicea 3-5 mm lavada. 48 ml.   |        |          |                 |
|   |             | - Bentonita en pellets. 2 ml.   |        |          |                 |
|   |             | - Tapón de fondo. 1 ud.   |        |          |                 |
|   |             | - Tapón de superficie. 1 ud.  |        |          |                 |
|   |             | - Tapa de piezómetro transitable. 1 ud.   |        |          |                 |
|   |             | Totalmente instalado  |        |          |                 |
| 3.025.01  | 1,000 Ud    | DESPLAZAMIENTO EQUIPO Y PERSONAL  | 200,00 | 200,00   |                 |
| 3.025.02  | 1,000 Ud    | EMPLAZAMIENTO EN PUNTO DE PERFORACIÓN   | 35,00  | 35,00    |                 |
| 3.025.03  | 50,000 MI   | PERFORACIÓN CON RECUPERACIÓN TESTIGO  | 53,00  | 2.650,00 |                 |
| 3.025.04  | 30,000 MI   | INCREMENTO > 20 M   | 18,00  | 540,00   |                 |
| 3.025.05  | 18,000 Ud   | CAJA PORTATESTIGOS  | 8,00   | 144,00   |                 |
| 3.025.06  | 20,000 MI   | TUBERÍA PIEZOMÉTRICA CIEGA  | 14,00  | 280,00   |                 |
| 3.025.07  | 30,000 MI   | TUBERÍA PIEZOMÉTRICA RANURADA   | 17,00  | 510,00   |                 |
| 3.025.08  | 48,000 MI   | GRAVA SILICEA 3-5 MM LAVADA   | 9,00   | 432,00   |                 |
| 3.025.09  | 2,000 MI    | BENTONITA EN PELLETS  | 30,00  | 60,00    |                 |
| 3.025.10  | 1,000 Ud    | TAPÓN DE FONDO  | 10,00  | 10,00    |                 |
| 3.025.11  | 1,000 Ud    | TAPÓN DE SUPERFICIE   | 10,00  | 10,00    |                 |
| 3.025.12  | 1,000 Ud    | TAPA DE PIEZÓMETRO TRANSITABLE  | 55,00  | 55,00    |                 |
| 3.025.13  | 5,000 h     | MANO DE OBRA  | 53,00  | 265,00   |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>5.191,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS                  |             |   |        |          |                 |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| <b>01.06.01.25</b>  | ml          | <b>TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104</b><br>ml. Tubería acero inoxidable AISI 316 para captación / vertido agua de pozo. Diámetro exterior 108 mm, espesor 2 mm. Medida la unidad totalmente instalada, incluso codo 90° desmontable y brida de transición acero inoxidable - polietileno.   |        |          |                 |
| 3.026.01  | 1,000 ml    | TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104  | 54,99  | 54,99    |                 |
| 3.025.13  | 0,500 h     | MANO DE OBRA  | 53,00  | 26,50    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>81,49</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS           |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.26</b>  | Ud          | <b>PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO</b><br>Ud. Purgador rápido automático para evacuación de aire en puntos superiores de la instalación. Totalmente instalado.   |        |          |                 |
| 4.021.01  | 1,000 Ud    | PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO  | 29,93  | 29,93    |                 |
| MO1OF.5   | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 5,63     |                 |
| MO2OF.5   | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 5,28     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>40,84</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS               |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.27</b>  | Ud          | <b>MANÓMETRO</b><br>Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada.   |        |          |                 |
| 4.024.01  | 1,000 Ud    | MANÓMETRO   | 47,91  | 47,91    |                 |
| MO1OF.2   | 0,250 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 2,82     |                 |
| MO2OF.2   | 0,250 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 2,64     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>53,37</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS        |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.28</b>  | Ud          | <b>ARQUETA POZO</b><br>Ud. Arqueta para acceso a pozo para realización de operaciones de mantenimiento necesarias, compuesta por tapa en función de diámetro 660 mm, según norma UNE EN-124 y peso 60 kg, acabado en negro asfáltico. Sujeción de tapa en perfil de hormigón H-200 de dimensiones interiores 1200x800 mm y relleno de hormigón en espacios huecos bajo tapa. Incluso corte y reposición de pavimento adecuándose a las condiciones previas a la ejecución de la arqueta. Totalmente acabado   |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>2.100,25</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS              |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.29</b>  | ml          | <b>APERTURA Y CIERRE ZANJA VÍA PÚBLICA</b><br>m2. Corte y demolición del pavimento, excavación con acopio de materiales a pie de zanja hasta una profundidad de un metro desde la rasante del pavimento, cama de arena de 20 cm, rasanteo de la misma, colocación de la tubería a una profundidad de 70 cm medidos desde su generatriz superior, relleno de arena de 20 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación adecuadamente compactada por tongadas, banda de señalización y reposición de pavimento de las mismas características que el existente, completamente instalada. |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>149,46</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.01.30</b>  | Ud          | <b>DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO AFECCIONES</b><br>Ud. Modificación características concesión y evaluación de la afección térmica con la nueva disposición de los sondeos realizado por geólogo a designar por dirección facultativa. Incluso asistencia técnica previa a la obra y dirección de ejecución de los pozos.  |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>2.700,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS EUROS                                  |             |   |        |          |                 |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|--|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>APARTADO 01.06.02 POZO DE VERTIDO</b>   |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.01</b>   | <b>m.</b>   | <b>VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b>   |        |          |               |
|  |             | Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.                                    |        |          |               |
| O010A030   | 0,150 h     | Oficial primera   | 19,76  | 2,96     |               |
| O010A070   | 0,150 h     | Peón ordinario  | 16,80  | 2,52     |               |
| P31CB100   | 0,200 ud    | poste atornillado en "T" de 50 mm, galvanizado, incluso tornille  | 25,00  | 5,00     |               |
| A03H060  | 0,080 m3    | HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40  | 46,49  | 3,72     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>14,20</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS                 |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.02</b>   | <b>Ud.</b>  | <b>TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE MAQUINARIA PERCUSIÓN</b>  |        |          |               |
|  |             | Transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación de percusión con todos sus componentes y accesorios (balsas, depósitos, tuberías, material anexo, etc).   |        |          |               |
| Sin descomposición   |             |   |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>800,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS                                 |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.03</b>   | <b>u</b>    | <b>ALQUILER CONTENEDOR hasta 20 m3</b>  |        |          |               |
|  |             | Servicio de entrega y recogida de contenedor de hasta 20 m3 de capacidad, colocado a pie de carga.  |        |          |               |
| M13O180  | 1,000 u     | Entreg. y recog. cont. hasta 20 m3.   | 135,00 | 135,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>135,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS                      |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.04</b>   | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b>  |        |          |               |
|  |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| O010A301   | 1,900 h.    | Perforista  | 19,76  | 37,54    |               |
| O010A601   | 1,900 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 31,62    |               |
| ESM06AR102   | 1,900 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 152,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>221,16</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.05</b>   | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b>  |        |          |               |
|  |             | Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |        |          |               |
| O010A301   | 0,250 h.    | Perforista  | 19,76  | 4,94     |               |
| O010A601   | 0,250 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 4,16     |               |
| ESM06AR102   | 0,250 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 20,00    |               |
| M07CG020   | 0,250 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 14,36    |               |
| ESP17ZC053   | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=650 mm. e=8 mm, ciega   | 35,00  | 35,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>78,46</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.06</b>   | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b>   |        |          |               |
|  |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.            |        |          |               |
| ESM06AR102   | 1,750 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 140,00   |               |
| O010A301   | 1,750 h.    | Perforista  | 19,76  | 34,58    |               |
| O010A601   | 1,750 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 29,12    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |   |        |          | <b>203,70</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS        |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.07</b>   | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b>  |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|--|--------|----------|---------------|
|   |             | Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura,y corte.  |        |          |               |
| O010A301  | 0,180 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,56     |               |
| O010A601  | 0,180 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 3,00     |               |
| ESM06AR102  | 0,180 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 14,40    |               |
| M07CG020  | 0,180 h.    | Camión con grúa 12 t.  | 57,43  | 10,34    |               |
| ESP17ZC054  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=600 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.  | 30,00  | 30,00    |               |
|   |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |        |          | <b>61,30</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.02.08</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b>  |        |          |               |
|   |             | Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura,y corte.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,180 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,56     |               |
| O010A601  | 0,180 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 3,00     |               |
| ESM06AR102  | 0,180 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 14,40    |               |
| M07CG020  | 0,180 h.    | Camión con grúa 12 t.  | 57,43  | 10,34    |               |
| ESP17ZC061  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero D=600 mm. e=8 mm, ciega, un solo uso  | 185,00 | 185,00   |               |
|   |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |        |          | <b>216,30</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS        |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.02.09</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b>  |        |          |               |
|   |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,550 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 124,00   |               |
| O010A301  | 1,550 h.    | Perforista   | 19,76  | 30,63    |               |
| O010A601  | 1,550 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 25,79    |               |
|   |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |        |          | <b>180,42</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS       |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.02.10</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b>   |        |          |               |
|   |             | Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,175 h.    | Perforista   | 19,76  | 3,46     |               |
| O010A601  | 0,175 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 2,91     |               |
| ESM06AR102  | 0,175 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 14,00    |               |
| M07CG020  | 0,175 h.    | Camión con grúa 12 t.  | 57,43  | 10,05    |               |
| ESP17ZC055  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=550 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.  | 25,00  | 25,00    |               |
|   |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |        |          | <b>55,42</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS    |             |  |        |          |               |
| <b>01.06.02.11</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b>  |        |          |               |
|   |             | Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,400 H     | Maquinaria perf. o entub   | 80,00  | 112,00   |               |
| O010A301  | 1,400 h.    | Perforista   | 19,76  | 27,66    |               |
| O010A601  | 1,400 h.    | Ayudante perforista  | 16,64  | 23,30    |               |
|   |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |        |          | <b>162,96</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |  |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>01.06.02.12</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |        |          |               |
| O010A301  | 0,170 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,36     |               |
| O010A601  | 0,170 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 2,83     |               |
| ESM06AR102  | 0,170 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 13,60    |               |
| M07CG020  | 0,170 h.    | Camión con grúa 12 t.   | 57,43  | 9,76     |               |
| ESP17ZC057  | 1,000 m.    | Tubo chapa acero avance D=500 mm. e=8 mm, ciega, varios usos.   | 21,00  | 21,00    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>50,55</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS               |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.13</b>  | <b>m.</b>   | <b>PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |        |          |               |
| ESM06AR102  | 1,300 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 104,00   |               |
| O010A301  | 1,300 h.    | Perforista  | 19,76  | 25,69    |               |
| O010A601  | 1,300 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 21,63    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>151,32</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS       |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.14</b>  | <b>m.</b>   | <b>TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable AISI 304L, de 6 mm de espesor, ciega, soldada y colocada en el interior del sondeo.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,700 h.    | Perforista  | 19,76  | 13,83    |               |
| O010A601  | 0,700 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 11,65    |               |
| ESM06AR102  | 0,700 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 56,00    |               |
| ESP17ZC024  | 1,000 m.    | Tubo inox AISI 304L D=400 mm. e=6 mm, ciega.  | 215,00 | 215,00   |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>296,48</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.15</b>  | <b>Ud.</b>  | <b>CENTRADOR</b><br>Centrador realizado en acero inoxidable AISI 304L, soldado a tubería definitiva.  |        |          |               |
| O010A301  | 0,150 h.    | Perforista  | 19,76  | 2,96     |               |
| O010A601  | 0,150 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 2,50     |               |
| ESP17Z1001  | 1,000 m.    | Centrador inox para tubo AISI304L D=400 mm. e=6 mm  | 8,00   | 8,00     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>13,46</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                     |             |   |        |          |               |
| <b>01.06.02.16</b>  | <b>m.</b>   | <b>ENGRAVILLADO ESPACIO ANULAR</b><br>Engravillado del espacio anular, mediante vertido de grava (calcárea o silíceo) lavada y redondeada calibre 12-22 mm, transportada al sondeo y vertida por el espacio anular asegurando la no formación de puentes mediante extracción simultánea de las tuberías auxiliares.   |        |          |               |
| O010A301  | 0,200 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,95     |               |
| O010A601  | 0,200 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 3,33     |               |
| ESM06AR102  | 0,200 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 16,00    |               |
| ESP01AD200  | 0,250 t.    | Árido rodado clasificado 12-22 mm, silíceo o calcáreo puesto en   | 62,00  | 15,50    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>38,78</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS             |             |   |        |          |               |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|---|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| <b>01.06.02.17</b>  | <b>m</b>    | <b>TUBO ALIMENT.ACERO S235JR. D=75 y 3 mm de espesor, con tapón</b><br>Tubería de alimentación de grava en acero S235JR DN75 y 3 mm de espesor, soldado "in situ", con tapón, instalada en sondeo.  |        |          |                 |
| O010A301  | 0,200 h.    | Perforista  | 19,76  | 3,95     |                 |
| O010A601  | 0,200 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 3,33     |                 |
| P17G1010  | 1,000 m     | Tubo acero S235JR DN75  | 20,00  | 20,00    |                 |
| P17Y1010  | 1,000 u     | Tapón tubo D=75   | 10,00  | 10,00    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>37,28</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS              |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.02.18</b>  | <b>m.</b>   | <b>CEMENTACIÓN ESPACIO ANULAR</b><br>Cementación del espacio anular, mediante vertido por gravedad, con mezcla de bentonita-cemento, incluso sellado en fondo con arenas, gravas y arcillas expansivas y todos los medios y materiales necesarios (maquinaria, bombas, lechada cemento, aditivos), y su preparación en campo, etc. Totalmente acabada.  |        |          |                 |
| O010A301  | 0,300 h.    | Perforista  | 19,76  | 5,93     |                 |
| O010A601  | 0,300 h.    | Ayudante perforista   | 16,64  | 4,99     |                 |
| ESM06AR102  | 0,300 H     | Maquinaria perf. o entub  | 80,00  | 24,00    |                 |
| A01L090   | 0,315 m3    | LECHADA BENTONITA-CEMENTO   | 121,12 | 38,15    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>73,07</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS                    |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.02.19</b>  | <b>ml</b>   | <b>TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104</b><br>ml. Tubería acero inoxidable AISI 316 para captación / vertido agua de pozo. Diámetro exterior 108 mm, espesor 2 mm. Medida la unidad totalmente instalada, incluso codo 90° desmontable y brida de transición acero inoxidable - polietileno.   |        |          |                 |
| 3.026.01  | 1,000 ml    | TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 108-104  | 54,99  | 54,99    |                 |
| 3.025.13  | 0,500 h     | MANO DE OBRA  | 53,00  | 26,50    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>81,49</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS           |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.02.20</b>  | <b>Ud</b>   | <b>ARQUETA POZO</b><br>Ud. Arqueta para acceso a pozo para realización de operaciones de mantenimiento necesarias, compuesta por tapa en función de diámetro 660 mm, según norma UNE EN-124 y peso 60 kg, acabado en negro asfáltico. Sujeción de tapa en perfil de hormigón H-200 de dimensiones interiores 1200x800 mm y relleno de hormigón en espacios huecos bajo tapa. Incluso corte y reposición de pavimento adecuándose a las condiciones previas a la ejecución de la arqueta. Totalmente acabado   |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>2.100,25</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIEN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS                |             |   |        |          |                 |
| <b>01.06.02.21</b>  | <b>ml</b>   | <b>APERTURA Y CIERRE ZANJA VÍA PÚBLICA</b><br>m2. Corte y demolición del pavimento, excavación con acopio de materiales a pie de zanja hasta una profundidad de un metro desde la rasante del pavimento, cama de arena de 20 cm, rasanteo de la misma, colocación de la tubería a una profundidad de 70 cm medidos desde su generatriz superior, relleno de arena de 20 cm., terminación de relleno con tierra procedente de excavación adecuadamente compactada por tongadas, banda de señalización y reposición de pavimento de las mismas características que el existente, completamente instalada. |        |          |                 |
| Sin descomposición  |             |   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>149,46</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|--|-------------|--|--------|----------|-----------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>   |             |  |        |          |                 |
| 01.07.01   | PA          | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b><br>PA. Gestión de residuos de la construcción y la demolición, de acuerdo a anejo presentado en proyecto.   |        |          |                 |
| ALB  | 62,000      | oficial de 1º albañilería  | 17,50  | 1.085,00 |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>1.085,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y CINCO EUROS                                       |             |  |        |          |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.08 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL</b>  |             |  |        |          |                 |
| 01.08.01   | Ud          | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b><br>Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Seguridad y Salud.  |        |          |                 |
| Sin descomposición   |             |  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>1.644,28</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS |             |  |        |          |                 |
| 01.08.02   | Ud          | <b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b><br>Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación térmica y eléctrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa. |        |          |                 |
| Sin descomposición   |             |  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>920,00</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTE EUROS  |             |  |        |          |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.09 SANEAMIENTO TUBERIAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA</b>  |             |  |        |          |                 |
| 01.09.01   | MI          | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |        |          |                 |
| U01FY205   | 1,200 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00  | 18,00    |                 |
| U01FY208   | 1,200 Hr    | Ayudante calefacción   | 12,60  | 15,12    |                 |
| U28AA109   | 1,000 MI    | Tubería acero negro sold. 4"   | 18,82  | 18,82    |                 |
| U28AA209   | 0,400 Ud    | Accesorios acero negro 4"  | 21,53  | 8,61     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>60,55</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                    |             |  |        |          |                 |
| 01.09.02   | MI          | <b>TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 1"</b><br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |        |          |                 |
| U01FY205   | 0,500 Hr    | Oficial 1ª calefactor  | 15,00  | 7,50     |                 |
| U01FY208   | 0,500 Hr    | Ayudante calefacción   | 12,60  | 6,30     |                 |
| U28AA1092  | 1,000 MI    | Tubería acero negro sold. 1"   | 8,56   | 8,56     |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>22,36</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS                     |             |  |        |          |                 |
| 01.09.03   | M2          | <b>LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTO CERÁMICO</b><br>m2. Levantamiento de pavimento de marmol decorado en losetas y descubrimiento de tuberías de calefacción. Incluso reposición de piezas originales o sustitución por similares de la mismas características y calidad. Totalmente instalado.  |        |          |                 |
| MDA1   | 1,000       | MARMOL ALTA CALIDAD  | 65,00  | 65,00    |                 |
| ALB  | 3,000       | oficial de 1º albañilería  | 17,50  | 52,50    |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |             |  |        |          | <b>117,50</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                  |             |  |        |          |                 |
| 01.09.04   | ml          | <b> AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)</b><br>ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Es-  |        |          |                 |

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|--|--------|----------|--------------|
|                           |             | pesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. |        |          |              |
| 4.80.01                   | 1,000 ml    | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32X089  | 37,56  | 37,56    |              |
| MO1OF.5                   | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 1º  | 11,26  | 3,94     |              |
| MO2OF.5                   | 0,350 h     | oficial fontanero calefactor 2º  | 10,55  | 3,69     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |  |        |          | <b>45,19</b> |

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

| CÓDIGO                    | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>01.09.05</b>           | <b>ml</b>   | <b> AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM</b>   |        |          |              |
|                           |             | ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio. |        |          |              |
| 4.005.01                  | 1,000 ml    | AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM   | 55,23  | 55,23    |              |
| MO1OF.5                   | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 1º   | 11,26  | 5,63     |              |
| MO2OF.5                   | 0,500 h     | oficial fontanero calefactor 2º   | 10,55  | 5,28     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |             |   |        |          | <b>66,14</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 REFORMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR</b> |   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS</b>                        |   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| 01.01.01   | UD ACONDICIONAMIENTO SALA DE MÁQUINAS   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | PA. Acondicionamiento de salas de máquinas de edificio consistente en:  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | - Desmontaje de enfriadora existente Roca York LCHM70 WL HP 50 E y equipos de repuesto acopiados en la sala, reduciéndolas a tamaños suficientes, si fuera necesario, para poder sacarlas por huecos existentes en la sala de máquinas de dimensiones máximas 1,10 x 1,90 metros.   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | - Desmontaje de tuberías y equipamiento hidráulico existente que no sea válido, soportes y estructuras, así como canalizaciones eléctricas no válidas.  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | - Traslado a dependencias municipales de equipos o elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado.  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | - Homogeneización de la bancada actual de hormigón sobre la que se apoyarán las dos nuevas enfriadoras.   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | - Limpieza general de la sala para la ejecución de la nueva instalación térmica.  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | Incluso ayudas de albañilería, medios auxiliares requeridos y transporte a vertedero autorizado de residuos generados.  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.093,25  | 3.093,25         |
| 01.01.02   | UD DEMOLICIÓN TUBERÍAS BAJO ESCALERA  |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.044,14  | 2.044,14         |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.044,14  | 2.044,14         |
|  | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PREVIOS .....</b>   |     |          |         |        |           |          |           | <b>5.137,39</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 GENERADORES TÉRMICOS</b>                    |   |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| 01.02.01   | u BOMBA DE CALOR EWWQ98KAW1M  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  | Unidad enfriadora de agua condensada por agua modular (incluye versión bomba de calor no reversible), DAIKIN modelo EWWQ98KAW1M o equivalente, compuesta por combinación de dos módulos EWWQ49KAW1M, Con 2 compresores scroll y refrigerante R-410A, de 94 kW de potencia frigorífica nominal (EER 4,19) para salto térmico en evaporador 12/7°C y 30/35°C en el condensador; potencia nominal de calefacción 115 kW para salto térmico en condensador 40/45°C y 10/5°C en el evaporador. Totalmente instalada, incluso caja de control Daikin ECB2MUBW, tarjeta de comunicación modbus EKAC10C, medios auxiliares para introducción de equipo en sala de máquinas y puesta en marcha.. Incluye interruptor principal, tomas de presión, interruptor de flujo, filtro, válvulas de cierre y purgador de aire. Panel ECB2MUBW por equipo. Totalmente Instalado |     |          |         |        |           |          |           |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 25.369,56 | 50.739,12        |
|  | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 GENERADORES TÉRMICOS..</b>   |     |          |         |        |           |          |           | <b>50.739,12</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD   | PRECIO | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|--|--------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>                  |   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| <b>APARTADO 01.03.01 TUBERÍAS Y AISLAMIENTO</b>                  |   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.01 TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440</b> |   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.01.01   | MI TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 3"   |     |          |         |        |           | 42,00  | 47,32  | 1.987,44         |
|  | MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 3" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.01.02   | MI TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"   |     |          |         |        |           | 42,00  | 60,55  | 2.543,10         |
|  | MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.01.01 TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440 .....</b> |        | <b>4.530,54</b>  |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.02 TUBERÍA POLIETILENO</b>               |   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.02.01   | ml TUBERÍA POLIETILENO PN 10 140-123,4  |     |          |         |        |           | 115,00   | 56,29  | 6.473,35         |
|  | ml. Tubería de polietileno de alta densidad PN 10 bar, diámetro exterior 140 mm, diámetro interior 123,4 mm. Incluso elementos de fijación, elementos de dilatación y pequeño material instalado. Medida la unidad instalada.   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.01.02 TUBERÍA POLIETILENO 6.473,35</b>            |        |                  |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.01.03 AISLAMIENTO</b>                       |   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.03.01   | ml AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)  |     |          |         |        |           | 42,00  | 45,19  | 1.897,98         |
|  | ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.03.02   | ml AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM  |     |          |         |        |           | 115,00   | 66,14  | 7.606,10         |
|  | ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio.   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.03.03   | ml RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 89mm  |     |          |         |        |           | 95,00  | 25,43  | 2.415,85         |
|  | ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 89 mm. Medido el metro lineal instalado.  |     |          |         |        |           |  |        |                  |
| 01.03.01.03.04   | ml RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 102mm   |     |          |         |        |           | 115,00   | 27,52  | 3.164,80         |
|  | ml. Recubrimiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 102 mm. Medido el metro lineal instalado.   |     |          |         |        |           |  |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.01.03 AISLAMIENTO .....</b>                       |        | <b>15.084,73</b> |
|  |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL APARTADO 01.03.01 TUBERÍAS Y AISLAMIENTO...</b>                     |        | <b>26.088,62</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE         |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---|-----------------|
| <b>APARTADO 01.03.02 VÁLVULAS</b>             |  |     |          |         |        |           |          |   |                 |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.01 VALVULA 2 VIAS</b> |  |     |          |         |        |           |          |   |                 |
| 01.03.02.01.01                                | Ud Válvula mariposa estanca DN100<br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100 |     |          |         |        |           | 8,00     | 171,91  | 1.375,28        |
| 01.03.02.01.02                                | Ud Contacto auxiliar para actuador SAL<br>ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..  |     |          |         |        |           | 32,00    | 40,80   | 1.305,60        |
| 01.03.02.01.03                                | Ud Actuador 3 puntos<br>Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. Instalado.   |     |          |         |        |           | 16,00    | 347,74  | 5.563,84        |
| 01.03.02.01.04                                | Ud Válvula mariposa estanca DN80<br>Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80   |     |          |         |        |           | 8,00     | 185,22  | 1.481,76        |
|   |  |     |          |         |        |           |          | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.02.01 VALVULA 2 VIAS .....</b> | <b>9.726,48</b> |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.02 MARIPOSA</b>       |  |     |          |         |        |           |          |   |                 |
| 01.03.02.02.01                                | u VÁLVULA MARIPOSA DN80 PN-10<br>Válvula de mariposa PN-10 de DN80, instalada, i/pequeño material y accesorios.  |     |          |         |        |           | 32,00    | 154,96  | 4.958,72        |
| 01.03.02.02.02                                | u VÁLVULA MARIPOSA DN100 PN-10<br>Válvula de mariposa PN-10 de DN100, instalada, i/pequeño material y accesorios.  |     |          |         |        |           | 28,00    | 174,93  | 4.898,04        |
|   |  |     |          |         |        |           |          | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.02.02 MARIPOSA .....</b>       | <b>9.856,76</b> |
| <b>SUBAPARTADO 01.03.02.03 RETENCIÓN</b>      |  |     |          |         |        |           |          |   |                 |
| 01.03.02.03.01                                | Ud VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN80<br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN80, totalmente instalada i/pequeño material.   |     |          |         |        |           | 8,00     | 154,30  | 1.234,40        |
| 01.03.02.03.02                                | Ud VÁLVULA RETENCIÓN PN10/16-DN100<br>Ud. Válvula de retención PN-10/16 de DN100, totalmente instalada i/pequeño material.   |     |          |         |        |           | 7,00     | 159,49  | 1.116,43        |
|   |  |     |          |         |        |           |          | <b>TOTAL SUBAPARTADO 01.03.02.03 RETENCIÓN.....</b>       | <b>2.350,83</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO                                       | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.04 SEGURIDAD</b>      |   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.02.04.01                               | Ud VÁLVULA SEGURIDAD 1 1/2"<br>Válvula de seguridad, tipo escape conducido, con tarado fijo precintable a 6 kg/cm2, diámetro 1 1/2" de desagüe conducido. Medida la unidad instalada y probada. |     |          |         |        |           | 7,00     | 290,50   | 2.033,50         |
|  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>2.033,50</b>  |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.05 PURGADORES</b>     |   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.02.05.01                               | Ud SEPARADOR DE AIRE 1"<br>Ud. Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada.                       |     |          |         |        |           | 14,00    | 63,07    | 882,98           |
| 01.03.02.05.02                               | Ud DESGASIFICADOR SPIROCOMBI BD100F<br>Ud. Separador de microburbujas y lodos en línea Sedical SPIROCOMBI BC100F embreadado DN 100, para una caudal máximo de 47 m3/h.>, totalmente montada.    |     |          |         |        |           | 2,00     | 3.439,69 | 6.879,38         |
|  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>7.762,36</b>  |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.06 FILTROS</b>        |   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.02.06.01                               | u FILTRO EN Y DN-80/PN-16<br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-80/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                        |     |          |         |        |           | 6,00     | 200,84   | 1.205,04         |
| 01.03.02.06.02                               | u FILTRO EN Y DN-100/PN-16<br>Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-100/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.                      |     |          |         |        |           | 6,00     | 245,75   | 1.474,50         |
|  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>2.679,54</b>  |
| <b>SUBPARTADO 01.03.02.07 ANTIVIBRATORIO</b> |   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.02.07.01                               | u ANTIVIBRADOR DN80/PN-10<br>Antivibrador elástico DN80/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   |     |          |         |        |           | 16,00    | 128,95   | 2.063,20         |
| 01.03.02.07.02                               | u ANTIVIBRADOR DN100/PN-10<br>Antivibrador elástico DN100/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.   |     |          |         |        |           | 12,00    | 137,95   | 1.655,40         |
|  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>3.718,60</b>  |
|  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>38.128,07</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|------------------|
| <b>APARTADO 01.03.03 CONTADORES</b>            |  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| 01.03.03.01                                    | <b>Ud CONTADOR ENERGÍA SUPERSTATIC 440</b><br>Ud. Contador de energía estático Superstatic 440 con cabezal Supercal 531, EN HIERRO FUNDIDO DN50, caudal nominal 15 m3/h, pérdida de carga a caudal nominal 0,25 bar, diámetro de conexión DN 50 en fundición, longitud sin racores 270 mm. Incluye instalación de sondas de temperaturas necesarias. Medida la unidad instalada.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 2.721,30  | 10.885,20        |
| 01.03.03.02                                    | <b>Ud CONTADOR DE CAUDAL GMWF100i</b><br>Ud. Contador mecanico con salida de impulsos, para un caudal nominal de Qn=60 m3/h, longitud 250mm, perdida de carga 0,03bar, DN100, totalmente instalado.  |     |          |         |        |           | 2,00     | 977,80    | 1.955,60         |
| <b>TOTAL APARTADO 01.03.03 CONTADORES.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |           | <b>12.840,80</b> |
| <b>APARTADO 01.03.04 BOMBAS DE CIRCULACIÓN</b> |  |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| 01.03.04.01                                    | <b>Ud BOMBA 6BHE 48-8</b><br>Bomba sumergible para pozos profundos marca EBARA o equivalente, diámetro del cuerpo de la bomba de 6", boca de impulsión roscada de 3" de diámetro nominal, cuerpo de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifásico de 400 V y una potencia de 50 a 55 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, caudal medio de 30 a 35 m3/h y una altura manométrica de 650 a 700 m.c.a., colocada al fondo del pozo<br>CUADRO ELECTRICO CON VARIADOR DE VELOCIDAD PARA BOMBA DE POZO DE 15 CV.<br>Composición cuadros con variador:<br>Variador de frecuencia con panel de programación.<br>Filtro RFI industrial y armario metálico.<br>Interruptor automático de protección.<br>Interruptor general.<br>Detector de nivel con sondas para protección contra trabajo en vacío.<br>Selector de 3 posiciones.<br>Pilotos de bomba en marcha y sobrecarga.<br>Transductor de presión 0-10 bar incluido |     |          |         |        |           | 1,00     | 13.130,06 | 13.130,06        |
| 01.03.04.02                                    | <b>Ud BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.422,62  | 3.422,62         |
| 01.03.04.03                                    | <b>Ud BOMBA SIM 80/190.1-2.2 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 80/190.1-2.2 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.696,62  | 3.696,62         |
| 01.03.04.04                                    | <b>Ud BOMBA SIM 50/150.1-0.55 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.55 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.539,62  | 2.539,62         |
| 01.03.04.05                                    | <b>Ud BOMBA SIM 65/190.1-1.5 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-1.5 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.422,62  | 3.422,62         |
| 01.03.04.06                                    | <b>Ud BOMBA SIM 65/190.1-0.9 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 65/190.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.189,62  | 3.189,62         |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
| 01.03.04.07   | <b>Ud BOMBA SIP 65/185.2-4.0 KSV</b><br>Ud. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIP 65/185.2-4.0 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 2900 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 4.113,62 | 4.113,62         |
| 01.03.04.08   | <b>Ud BOMBA SIM 50/150.1-0.9 KSV</b><br>d. Bomba simple de rotor seco en línea marca SEDICAL modelo SIM 50/150.1-0.9 KSV o equivalente para calefacción y climatización, con motor síncrono con variador de frecuencia, velocidades hasta 1400 rpm, alimentación trifásica y dos sondas de presión. ECOdesign. Totalmente instalada.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.939,62 | 2.939,62         |
| <b>TOTAL APARTADO 01.03.04 BOMBAS DE CIRCULACIÓN ..</b>   |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>36.454,40</b> |
| <b>APARTADO 01.03.05 VASOS DE EXPANSIÓN</b>               |  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.05.01   | <b>Ud VASO DE EXPANSIÓN 100 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 100 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no recambiable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno).. Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.  |     |          |         |        |           | 2,00     | 290,60   | 581,20           |
| 01.03.05.02   | <b>Ud VASO DE EXPANSIÓN 25 L.</b><br>Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión NG 25 de PN 6 bar, conexiones roscadas, membrana no recambiable según DIN 4807, presión inicial 1,5 bar (nitrógeno). Totalmente instalado i/ transporte, conexionado y montaje.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 108,77   | 217,54           |
| <b>TOTAL APARTADO 01.03.05 VASOS DE EXPANSIÓN .....</b>   |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>798,74</b>    |
| <b>APARTADO 01.03.06 INTERCAMBIADORES DE PLACAS</b>       |  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.03.06.01   | <b>Ud INTERCAMBIADOR DE CALOR CALEFACCIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 63/50 MH12-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 170 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 984 mm, anchura 395 mm, peso 261 kg. Totalmente instalado.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 3.053,28 | 3.053,28         |
| 01.03.06.02   | <b>Ud INTERCAMBIADOR DE CALOR REFRIGERACIÓN</b><br>Ud. Intercambiador de calor marca SEDICAL modelo UFP 61/49 LM88-H-PN10 o equivalente. Potencia de intercambio 270 kW de acuerdo a estudio adjunto. Material del bastidor ST 52.3 y tornillos de calidad 8.8, material de las placas AISI 316 de espesor 0.4 mm, material de las juntas Nitrilo HT sin pegamento, material de las conexiones forro de goma. Longitud 570 mm, altura 664 mm, anchura 395 mm, peso 144 kg. Totalmente instalado. |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.293,98 | 2.293,98         |
| <b>TOTAL APARTADO 01.03.06 INTERCAMBIADORES DE PLACAS</b> |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>5.347,26</b>  |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE         |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------------|
| <b>APARTADO 01.03.07 DEPOSITOS</b>             |  |     |          |         |        |           |          |          |                 |
| 01.03.07.01                                    | <b>Ud DEPÓSITO DE INERCIA 800 LITROS</b><br>Ud. Depósito de inercia marca Geiser Inox G-800-I, de capacidad 800 litros o similar según dirección facultativa. Presión máxima 6 bar, temperatura máxima de trabajo 100 °C, peso en varío 174 kg, conexión superior 1", conexión lateral 3", conexión sensores laterales 1/2". Diámetro exterior 950 mm, longitud total 1840 mm. Totalmente instalado.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 1.239,48 | 2.478,96        |
| <b>TOTAL APARTADO 01.03.07 DEPOSITOS .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |          | <b>2.478,96</b> |
| <b>APARTADO 01.03.08 VARIOS</b>                |  |     |          |         |        |           |          |          |                 |
| 01.03.08.01                                    | <b>Ud PUNTO DE LLENADO 32mm</b><br>Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de calefacción, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y separador hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. |     |          |         |        |           | 1,00     | 649,21   | 649,21          |
| 01.03.08.02                                    | <b>Ud PUNTO DE VACIADO 20 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 20 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.   |     |          |         |        |           | 18,00    | 51,87    | 933,66          |
| 01.03.08.03                                    | <b>Ud PUNTO DE VACIADO 40 mm</b><br>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 93,35    | 93,35           |
| 01.03.08.04                                    | <b>Ud TERMÓMETRO</b><br>Ud. Termómetro con vaina. Medida la unidad instalada.  |     |          |         |        |           | 32,00    | 27,76    | 888,32          |
| 01.03.08.05                                    | <b>Ud MANÓMETRO</b><br>Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada.   |     |          |         |        |           | 10,00    | 38,11    | 381,10          |
| 01.03.08.06                                    | <b>Ud INTERRUPTOR DE FLUJO</b><br>Ud. Interruptor de flujo para líquidos no agresivos y tuberías de 1 a 8". Medida la unidad instalada.  |     |          |         |        |           | 4,00     | 132,90   | 531,60          |
| 01.03.08.07                                    | <b>Ud PUENTE DE MANÓMETRO</b><br>Ud. Puente de manómetros con manómetro de glicerina con llave 0-4 bar, dos llaves de corte de 1/2" y tubería necesaria. Medida la unidad instalada.   |     |          |         |        |           | 18,00    | 74,02    | 1.332,36        |
| 01.03.08.08                                    | <b>Ud COLECTOR INT CALOR - BOMBAS DE CALOR</b><br>Ud. Colector intercambiador de calor a bombas de calor, acero negro DIN 2448 diámetro 14". Incluso CAPS 14", dos picajes de 3", tres picajes de 4" y aislamiento armaflex última de espesor 40 mm. Diseño de acuerdo a detalle en esquema de principio adjunto. Totalmente terminado incluso elementos de fijación y sujeción.   |     |          |         |        |           |          |          |                 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO    | IMPORTE           |
|----------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|---|-----------|-------------------|
|          |   |     |          |         |        |           | 2,00  | 3.988,81  | 7.977,62          |
|          |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL APARTADO 01.03.08 VARIOS .....</b>             |           | <b>12.787,22</b>  |
|          |   |     |          |         |        |           | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA..</b> |           | <b>134.924,07</b> |
|          | <b>SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL</b>  |     |          |         |        |           |   |           |                   |
| 01.04.01 | <p><b>Ud INSTALACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO F81032</b></p> <p>CUADRO ELÉCTRICO PREMONTADO Y CERTIFICADO mod. F81032.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario eléctrico metálico para equipos de fuerza y control, IP55. Medidas: 2100x1600x400, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bornas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios y salidas a bornas para conexión de líneas.</li> <li>- Material según esquema unifilar y esquema de control, tal y como se recoge en proyecto.</li> <li>-Montaje del cuadro en su ubicación.</li> <li>-Documentación As Built y pruebas/certificado de cuadro</li> </ul> <p>Totalmente instalado y puesto a tierra.</p>   |     |          |         |        |           | 1,00  | 23.481,11 | 23.481,11         |
| 01.04.02 | <p><b>Ud ELEMENTOS DE CAMPO INSTALACIÓN DE CONTROL</b></p> <p>Elementos de campo del sistema de regulación y control compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. Sonda temperatura exterior. marca SIEMENS modelo QAC22 o equivalente. Sonda pasiva de temperatura exterior con sensor Ni1000, rango: -50 ...+70 °C, IP54</li> <li>- 3 uds. Sonda temperatura ambiente. QAA24. Sonda de temperatura ambiente pasiva, con sensor Ni1000, rango 0 a 50°</li> <li>- 19 uds. Sonda temp. inmersión, LG-Ni1000, 100mm. QAE2120.010. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 100 mm.</li> <li>- 1 ud. Sonda temp. inmersión, LG-Ni1000150mmPN10. QAE2120.015. Sonda de temperatura de inmersión con sensor Ni1000, rango -30..130 °C, PN10, vaina de latón G1/2", 150 mm.</li> <li>- 1 ud. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar. QBE2003-P6. Sonda de presión líquidos/gases 0..6 Bar, señal 0..10 Vcc</li> <li>- 4 uds. INTERRUPTUR FLUJO 1 A&lt;230 Vca &lt;48 Vcc. QVE1901. INTERRUPTUR DE FLUJO 1 A&lt; 230 Vca.&lt; 48 Vcc&lt;26 VA. Pres Max 25 Bar.</li> <li>- 16 uds. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm. SAL31.00T40. Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm</li> <li>- 32 uds. Contacto auxiliar para actuador SAL. ASC10.51 Final de carrera simple para SAX..</li> <li>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN100. VKF46.100. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 760 m3/h. DN100</li> <li>- 8 uds. Válvula mariposa estanca DN80. VKF46.80. Válvula de mariposa en hierro fundido GG20/25, montaje entre bridas según ISO 7005, para agua fría o caliente en circuitos cerrados, cierre estanco metal/elastómero, temperatura del medio -15...120 °C. PN16. Kvs 400 m3/h. DN80</li> </ul> <p>Totalmente instalados, incluso picajes y conexionados.</p> |     |          |         |        |           | 1,00  | 16.110,96 | 16.110,96         |
| 01.04.03 | <p><b>Ud ARMARIO CONTROL INSTALACIÓN DE CONTROL</b></p> <p>Elementos del cuadro de control del sistema de regulación y control compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. Contr. modular Bacnet/IP (200 puntos). PXC100-E.D. Controlador modular Bacnet/IP: Controlador libremente programable para las instalaciones electromecánicas de edificios. Controlador con gestión completa del sistema controlado: gestión de alarmas, horarios, calendarios, tendencias, gestión remota, protección de acceso. Protocolo comunicaciones BACnet nativo sobre red Ethernet/IP - Etiqueta BTL – Velocidad transmisión datos 10/100 Mbit/s. Microprocesador de 32 bits. Bus isla a prueba de cortocircuito para conexión módulos de E/S TX de puntos de datos – gestión hasta 200 puntos. Bornas de tornillo enchufables. Copia de seguridad de los datos por fallo de alimentación: pila 1xAA alcalina para SDRAM duración 4 años (sin alimentación 1 mes) y pila de Litio para reloj tiempo real duración 10 años. Almacenamiento: 64MB SDRAM, 32 MB Flash ROM - total 96 MB. Mecanismo de verificación de funcionamiento mediante LED's: Led estado de alimentación, led de avería, led estado de la batería, led estado comunicación BACnet. Tensión de funcionamiento 24VCA. Consumo de energía 24VA.</li> <li>- 1 ud. Módulo de alimentación 1,2A. TXS1.12F10. Módulo de alimentación 1,2A, fusible 10A (gama TX)</li> <li>- 2 uds. Módulo de conexión a bus. TXS1.EF10. Módulo de conexión a bus con fusible 10 A (gama TX)</li> <li>- 5 uds. Módulo de 8 E/S universales. TXM1.8U. Módulo de 8 E/S universales (gama TX)</li> <li>- 1 ud. Módulo de 8 entradas digitales. TXM1.8D. Módulo de 8 entradas digitales (gama TX)</li> </ul>   |     |          |         |        |           |   |           |                   |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE   |
|----------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 uds. Módulo de 16 entradas digitales. TXM1.16D. Módulo de 16 entradas digitales (gama TX)</li> <li>- 6 uds. Módulo de 6 salidas relés. TXM1.6R. Módulo de 6 salidas relés (gama TX)</li> <li>- 1 ud. Módulo TX RS232/485. TXI1.OPEN. TXI1.OPEN Módulo TX RS232/485 para integración de equipos de terceros</li> <li>- 1 ud. Juego fichas direccion 1..24 modulos Tx. TXA1.K24. Juego de fichas de direcciones 1...24 para módulos TX + dos fichas de borrado</li> <li>- 1 ud. Cuadro electrico para 1 PXC y 33 modulos. ES2:PCM33. Armario eléctrico metálico para equipos de control, IP55, tipo ELDON MAD1001030R5 o similar, para alojar 1 PXC modular y 33 módulos TX de E/S. Medidas: 1000x1000x300, dispone de diferencial, magneto térmicos, toma de corriente y cableados a bornas de las señales de alimentación y comunicación, con todos los accesorios necesarios.</li> <li>- 1 ud. Pantalla táctil de 7" con servidor web embebido.</li> </ul>   |     |          |         |        |           | 1,00     | 12.093,45 | 12.093,45 |
| 01.04.04 | <p><b>Ud AMPLIACIÓN LICENCIA GESTIÓN DE INSTALACIONES DESIGO CC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. CCA-100-BA CC 100 ba dp adicionales. P55802-Y157-A412. Ampliación de la licencia para habilitar 100 puntos físicos adicionales de Entrada/Salida del tipo Automatización de Edificios y BACnet.</li> </ul>  |     |          |         |        |           | 2,00     | 1.244,30  | 2.488,60  |
| 01.04.05 | <p><b>Ud PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. Ingeniería y programación. ES2:ART.302.N.BAU. Programación. Incluye creación de base de datos acorde a listado de puntos y programación de controladores de campo. Se programaran hasta 6 usuarios diferentes que responderán a las siguientes características generales:<br/>USUARIO CHE: Visualización de parámetros relativos a los pozos, temperaturas de captación, vertido, caudalímetro, estado bomba, etc..<br/>USUARIO MANTENIMIENTO: Visualización y control de todos los parámetros.</li> <li>- 1 ud. Planos y puesto central. ES2:ART.303.N.BAU. Gráficos del puesto central. Programación y generación de pantallas de la instalación para el manejo del sistema por parte del usuario.</li> <li>- 1 ud. Puesta en servicio. ES2:ART.307.N.BAU. Puesta en marcha de la instalación de control (controladores, puesto central o terminal de mando y material de campo contratados). Incluye asistencia técnica, supervisión en obra y verificación del correcto funcionamiento de la instalación de control. No incluye puesta en marcha de instalaciones de terceros.</li> </ul> <p>Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha. También se incluye entrega de documentación final de obra: memoria de funcionamiento, esquemas de cuadros, listado de puntos, programación y documentación técnica de elementos instalados.</p> |     |          |         |        |           | 1,00     | 7.257,61  | 7.257,61  |
| 01.04.06 | <p><b>ml Bandeja Rejiband 60X400 EZ</b></p> <p>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 400x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212400 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.</p>   |     |          |         |        |           | 20,00    | 20,11     | 402,20    |
| 01.04.07 | <p><b>ml Bandeja Rejiband 60X600 EZ</b></p> <p>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de rejilla tipo Rejiband, fabricada con varillas de diámetro 5.0 mm electrosoldadas de acero al carbono según UNE 10016-2:94 (prox. UNE-EN ISO 16120), dimensiones 600x60 mm y 3 m de longitud, ref. 60212600 con borde de seguridad, certificado de ensayo de resistencia al fuego E90, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Electrozincado según UNE- EN-ISO- 2081 libre de cromo hexavalente. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.</p>   |     |          |         |        |           | 20,00    | 28,18     | 563,60    |
| 01.04.08 | <p><b>ml Bandeja Pemsaband SX ciega 60X200 GC + tapa</b></p>   |     |          |         |        |           |          |           |           |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|----------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
|          | Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 0.8 mm, dimensiones 200x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432200, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR.  |     |          |         |        |           | 22,00    | 30,92  | 680,24   |
| 01.04.09 | <b>ml Bandeja Pemsaband SX ciega 60X400 GC + tapa</b><br>Suministro y montaje de m.l. de Bandeja de chapa metálica ciega tipo Pemsaband con tapa, con borde de seguridad perfilado, fabricada a partir de chapa de acero al carbono según UNE-EN 10.130:08 de espesor 1 mm, dimensiones 400x60 mm y 3.05 m de longitud, ref. 75432400, certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, marcado N de AENOR, y acabado anticorrosión Galvanizado en Caliente según UNE-ISO 1461:99, con espesor medio de la capa protectora de 70 micras. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, y otros accesorios necesarios. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537 según Marcado N de AENOR. |     |          |         |        |           | 34,00    | 50,27  | 1.709,18 |
| 01.04.10 | <b>ml TUBO PVC RIGIDO ZERO HALOGENOS D =25</b>   |     |          |         |        |           | 218,00   | 24,14  | 5.262,52 |
| 01.04.11 | <b>ML MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G6 mm2 CPR</b>  |     |          |         |        |           | 32,00    | 20,39  | 652,48   |
| 01.04.12 | <b>ml MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G2,5 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G2,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   |     |          |         |        |           | 24,00    | 20,12  | 482,88   |
| 01.04.13 | <b>ml MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G4 mm2 CPR</b><br>Ml. de colocación de tubo rígido de diámetro 4 mm. liso libre de halógenos. Para instalaciones eléctricas superficiales en locales de pública concurrencia. No propagador de la llama. Baja emisión de humos opacos y gases tóxicos. Nula emisión de gases corrosivos y acido halógeno. Estable +90°C. Resistencia a la compresión 1250Nw. y al impacto 6J.a -5°C. La conexión se realiza por el abocardado de uno de sus extremos o mediante el manguito correspondiente.  |     |          |         |        |           | 28,00    | 19,77  | 553,56   |
| 01.04.14 | <b>ml MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G1,5 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G1,5 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   |     |          |         |        |           | 18,00    | 21,12  | 380,16   |
| 01.04.15 | <b>ml MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G10 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G10 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   |     |          |         |        |           | 24,00    | 20,77  | 498,48   |
| 01.04.16 | <b>ml MANGUERA RZ1-K (AS) COBRE 0,6/1KV 3G16 mm2 CPR</b><br>Ml. Manguera RZ1-K (AS) de cobre, 3G16 mm2, libre de halógenos, no propagador de incendio, baja emisión de humos opacos, sin corrosividad, conductor de cobre clase 5, con aislamiento de 0,6-1 KV., aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina verde, temperatura máxima de trabajo 90°C. Incluso p.p. de empalmes, pérdidas, etc., colocado.   |     |          |         |        |           | 26,00    | 21,27  | 553,02   |
| 01.04.17 | <b>ud ANALIZADOR DE REDES M2M MODBUS</b><br>Ud. Instalador de Analizador de redes en cuadro de potencia marca ABB mod. M2M MODBUS con comunicación MODBUS. Incluso toroidales, conexionado e integración en sistema de control general.  |     |          |         |        |           | 3,00     | 760,00 | 2.280,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....</b>  |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>75.450,05</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>                 |  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 01.05.01   | <b>Ud EXTINT. POLVO ABC 6 Kg. EF 21A-113B</b><br>Ud. Eextintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente eextintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 44,65  | 44,65            |
| 01.05.02   | <b>Ud EXTINT. NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b><br>Ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente eextintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 109,20 | 109,20           |
| 01.05.03   | <b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b><br>Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (eextintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.  |     |          |         |        |           | 5,00     | 12,13  | 60,65            |
| 01.05.04   | <b>Ud COLLARIN INTUMESCENTE DN 125</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 125, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescen- te expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústi- cos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |     |          |         |        |           | 4,00     | 83,47  | 333,88           |
| 01.05.05   | <b>Ud COLLARIN INTUMESCENTE DN 160</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 160, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescen- te expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústi- cos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |     |          |         |        |           | 4,00     | 86,54  | 346,16           |
| 01.05.06   | <b>Ud COLLARIN INTUMESCENTE DN 200</b><br>Ud. Collarín intumescente modelo Promastop-FC6 diámetro 200, para sellado de paso de tuberías combustibles compuesto de una carcasa metálica prefabricada que incorpora un material intumescen- te expansivo. Sellado contra el fuego de tuberías plásticas de todo tipo, con compensadores acústi- cos, tanto en paredes como en forjado. Medida la unidad instalada. |     |          |         |        |           | 3,00     | 163,00 | 489,00           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>      |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.383,54</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 POZOS (PENDIENTE DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO)</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| <b>APARTADO 01.06.01 POZO DE CAPTACIÓN</b>                           |  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 01.06.01.01  | <b>m. VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b><br>Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de al- tura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de al- tura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.                     |     |          |         |        |           | 30,00    | 14,20  | 426,00           |
| 01.06.01.02  | <b>Ud. TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE MAQUINARIA PERCUSIÓN</b><br>Transporte, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación de percusión con todos sus compo- nentes y accesorios (balsas, depósitos, tuberías, material anexo, etc).  |     |          |         |        |           | 1,00     | 800,00 | 800,00           |
| 01.06.01.03  | <b>u ALQUILER CONTENEDOR hasta 20 m3</b><br>Servicio de entrega y recogida de contenedor de hasta 20 m3 de capacidad, colocado a pie de car- ga.   |     |          |         |        |           | 5,00     | 135,00 | 675,00           |
| 01.06.01.04  | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior,para permitir   |     |          |         |        |           |          |        |                  |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
|             | la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.   |     |          |         |        |           | 7,00     | 221,16 | 1.548,12 |
| 01.06.01.05 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |     |          |         |        |           | 15,00    | 78,46  | 1.176,90 |
| 01.06.01.06 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |     |          |         |        |           | 15,00    | 203,70 | 3.055,50 |
| 01.06.01.07 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 6,00     | 61,30  | 367,80   |
| 01.06.01.08 | <b>m. TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 9,00     | 216,30 | 1.946,70 |
| 01.06.01.09 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |     |          |         |        |           | 9,00     | 180,42 | 1.623,78 |
| 01.06.01.10 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 24,00    | 55,42  | 1.330,08 |
| 01.06.01.11 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |     |          |         |        |           | 11,00    | 162,96 | 1.792,56 |
| 01.06.01.12 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 35,00    | 50,55  | 1.769,25 |
| 01.06.01.13 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |     |          |         |        |           | 15,00    | 151,32 | 2.269,80 |
| 01.06.01.14 | <b>m. TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable AISI 304L, de 6 mm de espesor, ciega, soldada y colocada en el interior del sondeo.   |     |          |         |        |           | 32,50    | 296,48 | 9.635,60 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 01.06.01.15 | <b>m. TUB.MET.ACERO INOX REVEST.D=400 mm. e=6 mm, filtro</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de 400 mm. de diámetro, en chapa de acero inoxidable AISI 400L de 6 mm. de espesor, filtro de troquel con agujeros de 7x25 mm al tresbolillo (área abierta 20-25%) o con las medidas que indique la Dirección de Obra a la vista de los materiales atravesados, incluso p.p. de unión por soldadura, colocada en el interior del sondeo. |     |          |         |        |           | 18,00    | 421,48   | 7.586,64 |
| 01.06.01.16 | <b>Ud. CENTRADOR</b><br>Centrador realizado en acero inoxidable AISI 304L, soldado a tubería definitiva.  |     |          |         |        |           | 22,00    | 13,46    | 296,12   |
| 01.06.01.17 | <b>m. ENGRAVILLADO ESPACIO ANULAR</b><br>Engravillado del espacio anular, mediante vertido de grava (calcárea o sílicea) lavada y redondeada calibre 12-22 mm, transportada al sondeo y vertida por el espacio anular asegurando la no formación de puentes mediante extracción simultánea de las tuberías auxiliares.  |     |          |         |        |           | 50,00    | 38,78    | 1.939,00 |
| 01.06.01.18 | <b>h. PISTONEO TRAMOS DE FILTRO</b><br>Desarrollo y limpieza mediante pistoneo de los tramos de filtro con la propia máquina de perforación a percusión, incluyendo montaje y desmontaje de pistón, sustitución de gomas, limpieza de los tramos pistoneados cada 0,5 m, siguiendo en todo momento la cadencia e indicaciones de la Dirección de Obra.  |     |          |         |        |           | 96,00    | 84,40    | 8.102,40 |
| 01.06.01.19 | <b>m TUBO ALIMENT.ACERO S235JR. D=75 y 3 mm de espesor, con tapón</b><br>Tubería de alimentación de grava en acero S235JR DN75 y 3 mm de espesor, soldado "in situ", con tapón, instalada en sondeo.  |     |          |         |        |           | 15,00    | 37,28    | 559,20   |
| 01.06.01.20 | <b>m. CEMENTACIÓN ESPACIO ANULAR</b><br>Cementación del espacio anular, mediante vertido por gravedad, con mezcla de bentonita-cemento, incluso sellado en fondo con arenas, gravas y arcillas expansivas y todos los medios y materiales necesarios (maquinaria, bombas, lechada cemento, aditivos), y su preparación en campo, etc. Totalmente acabada.   |     |          |         |        |           | 15,00    | 73,07    | 1.096,05 |
| 01.06.01.21 | <b>Ud TRASLADO, MONTAJE Y DESMONTAJE EQUIPO DE AFORO</b><br>Traslado, montaje y desmontaje de los equipos de aforo necesarios para la realización de un aforo con un caudal del orden de 80 l/s desde 45-50 m de profundidad, incluso montaje de los sistemas necesarios para la evacuación de agua del aforo hasta punto desagüe aguas abajo del pozo, y sistemas de medida de nivel y caudal.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.300,00 | 2.300,00 |
| 01.06.01.22 | <b>h MAQUINARIA REALIZANDO AFORO</b><br>Maquinaria realizando aforo escalonado, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 30-60 l/s extraíbles desde 40-50 m de profundidad, con todos los sistemas de medida instalados. Bombeo con control mediante válvula y variador de frecuencia, medición de caudal con contador electromagnético y niveles con hidronivel o sonda automática.   |     |          |         |        |           | 48,00    | 81,56    | 3.914,88 |
| 01.06.01.23 | <b>h MAQUINARIA DE AFORO PARADA</b><br>Maquinaria de aforo parada para la medida de la recuperación de nivel dinámico, según las órdenes de la Dirección de Obra, con un caudal del orden de 10 l/s extraíbles desde 450 m de profundidad, con todos los sistemas de medida (tubo pitot y tubería de sonda) instalados.   |     |          |         |        |           | 3,00     | 64,56    | 193,68   |
| 01.06.01.24 | <b>Ud PIEZÓMETRO</b><br>Ud. Piezómetro para medición de nivel de agua del freático. Incluso:<br><br>- Desplazamiento de equipo y personal.<br>- Emplazamiento en punto de perforación.<br>- Perforación con recuperación testigo. 50 ml.  |     |          |         |        |           |          |          |          |



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO      | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| 01.06.02.04 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 700 MM O SUPERIOR</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 700 mm o superior, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado. |     |          |         |        |           | 7,00     | 221,16 | 1.548,12 |
| 01.06.02.05 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=650 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de avance de revestimiento S235JR en diámetro 650 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, sin extracción, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.   |     |          |         |        |           | 15,00    | 78,46  | 1.176,90 |
| 01.06.02.06 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 650 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 650 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       |     |          |         |        |           | 15,00    | 203,70 | 3.055,50 |
| 01.06.02.07 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 6,00     | 61,30  | 367,80   |
| 01.06.02.08 | <b>m. TUB.MET.REVEST.D=600 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento en acero S235JR en diámetro 600 mm y 8 mm de espesor para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte y la colocación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 9,00     | 216,30 | 1.946,70 |
| 01.06.02.09 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 600 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 600 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       |     |          |         |        |           | 9,00     | 180,42 | 1.623,78 |
| 01.06.02.10 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=550 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 550 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 24,00    | 55,42  | 1.330,08 |
| 01.06.02.11 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 550 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 550 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       |     |          |         |        |           | 11,00    | 162,96 | 1.792,56 |
| 01.06.02.12 | <b>m. TUB.MET.REVEST.AVANCE D=500 mm. e=8 mm.</b><br>Tubería de revestimiento provisional S235JR en diámetro 500 mm para evitar el desprendimiento del terreno, incluido el transporte, la colocación, depreciación y extracción de la perforación, incluso p.p. de unión por soldadura, y corte.  |     |          |         |        |           | 35,00    | 50,55  | 1.769,25 |
| 01.06.02.13 | <b>m. PERFORACIÓN EN DIÁMETRO 500 MM</b><br>Perforación a percusión con cable y tubería de avance en diámetro 500 mm, para permitir la entubación final con diámetro de 400 mm así como el engravillado del espacio anular y cementación, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios, incluso la aportación del agua necesaria, con excepción del uso de la tubería de avance, totalmente perforado.                       |     |          |         |        |           | 15,00    | 151,32 | 2.269,80 |
| 01.06.02.14 | <b>m. TUB.MET.ACERO INOX REVEST. CIEGA. D=400 mm. e=6 mm.</b><br>Tubería de revestimiento de sondeo para captación de aguas subterráneas, de chapa de acero inoxidable.  |     |          |         |        |           |          |        |          |



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE           |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.07 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                                       |   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
| 01.07.01   | PA GESTIÓN DE RESIDUOS<br>PA. Gestión de residuos de la construcción y la demolición, de acuerdo a anejo presentado en proyecto.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.085,00 | 1.085,00          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>                            |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>1.085,00</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.08 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL</b>                    |   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
| 01.08.01   | Ud SEGURIDAD Y SALUD<br>Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Seguridad y Salud.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.644,28 | 1.644,28          |
| 01.08.02   | Ud GESTIÓN DOCUMENTAL<br>Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación térmica y eléctrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 920,00   | 920,00            |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL.....</b>         |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>2.564,28</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.09 SANEAMIENTO TUBERIAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA</b>            |   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
| 01.09.01   | MI TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 4"<br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 9,00     | 60,55    | 544,95            |
| 01.09.02   | MI TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 1"<br>MI. Tubería de acero negro soldada tipo DIN 2440 de 4" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 45,00    | 22,36    | 1.006,20          |
| 01.09.03   | M2 LEVANTAMIENTO DE PAVIMENTO CERÁMICO<br>m2. Levantamiento de pavimento de marmol decorado en losetas y descubrimiento de tuberías de calefacción. Incluso reposición de piezas originales o sustitución por similares de la mismas características y calidad. Totalmente instalado.   |     |          |         |        |           | 45,00    | 117,50   | 5.287,50          |
| 01.09.04   | ml AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA UD-32x089 (INT 0-10°C,40-100°C)<br>ml. Coquilla Armaflex Ultima UD-32x089, espesor 32 mm para diámetro máximo de tubería 89 mm, color azul. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el interior de edificios, temperatura del fluido 0-10°C, 40-60°C y 60-100°C, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,040 W/(m·K) a 0°C según EN ISO 8497, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado. |     |          |         |        |           | 45,00    | 45,19    | 2.033,55          |
| 01.09.05   | ml AISLAMIENTO ARMAFLEX ULTIMA ESPESOR 40 MM<br>ml. Coquilla Armaflex Ultima abierta, de Armacell, para aislamiento de tuberías de acero de diámetro 4" y 5". Espesor de aislamiento 40 mm, longitud 2,0 m, color azul, baja emisión de humos, reacción al fuego BL-s1,d0. Tolerancia en longitud: ± 1,5 %. Tolerancia de espesor: ±2,5 mm. Incluso adhesivo Armaflex Ultima 700 necesario para la correcta instalación del aislamiento. Medida la unidad instalada, incluso remate de chapa de aluminio.   |     |          |         |        |           | 9,00     | 66,14    | 595,26            |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 SANEAMIENTO TUBERIAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>9.467,46</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 REFORMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR.....</b>        |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>392.986,54</b> |
| <b>TOTAL.....</b>  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>392.986,54</b> |

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## REFORMA CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR TORREÓN FORTEA

| CAPITULO  | RESUMEN   | EUROS             | %      |
|-----------|---|-------------------|--------|
| C010      | REFORMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR .....   | 392.986,54        | 100,00 |
| -01       | -TRABAJOS PREVIOS .....                               | 5.137,39          |        |
| -02       | -GENERADORES TÉRMICOS .....                           | 50.739,12         |        |
| -03       | -INSTALACIÓN HIDRAÚLICA .....                         | 134.924,07        |        |
| --D29A    | --TUBERÍAS Y AISLAMIENTO .....                        | 26.088,62         |        |
| ---D29AA  | ---TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440 .....            | 4.530,54          |        |
| ---D29AK  | ---TUBERÍA POLIETILENO .....                          | 6.473,35          |        |
| ---D29AB  | ---AISLAMIENTO .....                                  | 15.084,73         |        |
| --D29D    | --VÁLVULAS .....                                      | 38.128,07         |        |
| ---D30DT  | ---VALVULA 2 VIAS .....                               | 9.726,48          |        |
| ---E22NVM | ---MARIPOSA .....                                     | 9.856,76          |        |
| ---D29DM  | ---RETENCIÓN .....                                    | 2.350,83          |        |
| ---D29DV  | ---SEGURIDAD .....                                    | 2.033,50          |        |
| ---D29DS  | ---PURGADORES .....                                   | 7.762,36          |        |
| ---E22NVR | ---FILTROS .....                                      | 2.679,54          |        |
| ---D29DT  | ---ANTIVIBRATORIO .....                               | 3.718,60          |        |
| --D29L    | --CONTADORES .....                                    | 12.840,80         |        |
| --D29M    | --BOMBAS DE CIRCULACIÓN .....                         | 36.454,40         |        |
| --D29OA   | --VASOS DE EXPANSIÓN .....                            | 798,74            |        |
| --E23EI   | --INTERCAMBIADORES DE PLACAS .....                    | 5.347,26          |        |
| --D31SY   | --DEPOSITOS .....                                     | 2.478,96          |        |
| --D31SZ   | --VARIOS .....  | 12.787,22         |        |
| -04       | -INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL .....                | 75.450,05         |        |
| -05       | -PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                    | 1.383,54          |        |
| -06       | -POZOS (PENDIENTE DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO) .....    | 112.235,63        |        |
| --3.1     | --POZO DE CAPTACIÓN .....                             | 68.565,02         |        |
| --3.2     | --POZO DE VERTIDO .....                               | 43.670,61         |        |
| -07       | -GESTIÓN DE RESIDUOS .....                            | 1.085,00          |        |
| -09       | -SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL .....         | 2.564,28          |        |
| -08       | -SANEAMIENTO TUBERIAS CALEFACCIÓN BAJO ESCALERA ..... | 9.467,46          |        |
|           | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                       | <b>392.986,54</b> |        |
|           | 13,00 % Gastos generales .....                        | 51.088,25         |        |
|           | 6,00 % Beneficio industrial .....                     | 23.579,19         |        |
|           | SUMA DE G.G. y B.I.                                   | 74.667,44         |        |
|           | 21,00 % I.V.A. ....                                   | 98.207,34         |        |
|           | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>                     | <b>565.861,32</b> |        |
|           | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>                      | <b>565.861,32</b> |        |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Zaragoza, Mayo 2019

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA

El Ingeniero Industrial

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

Colegiado nº: 2453

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

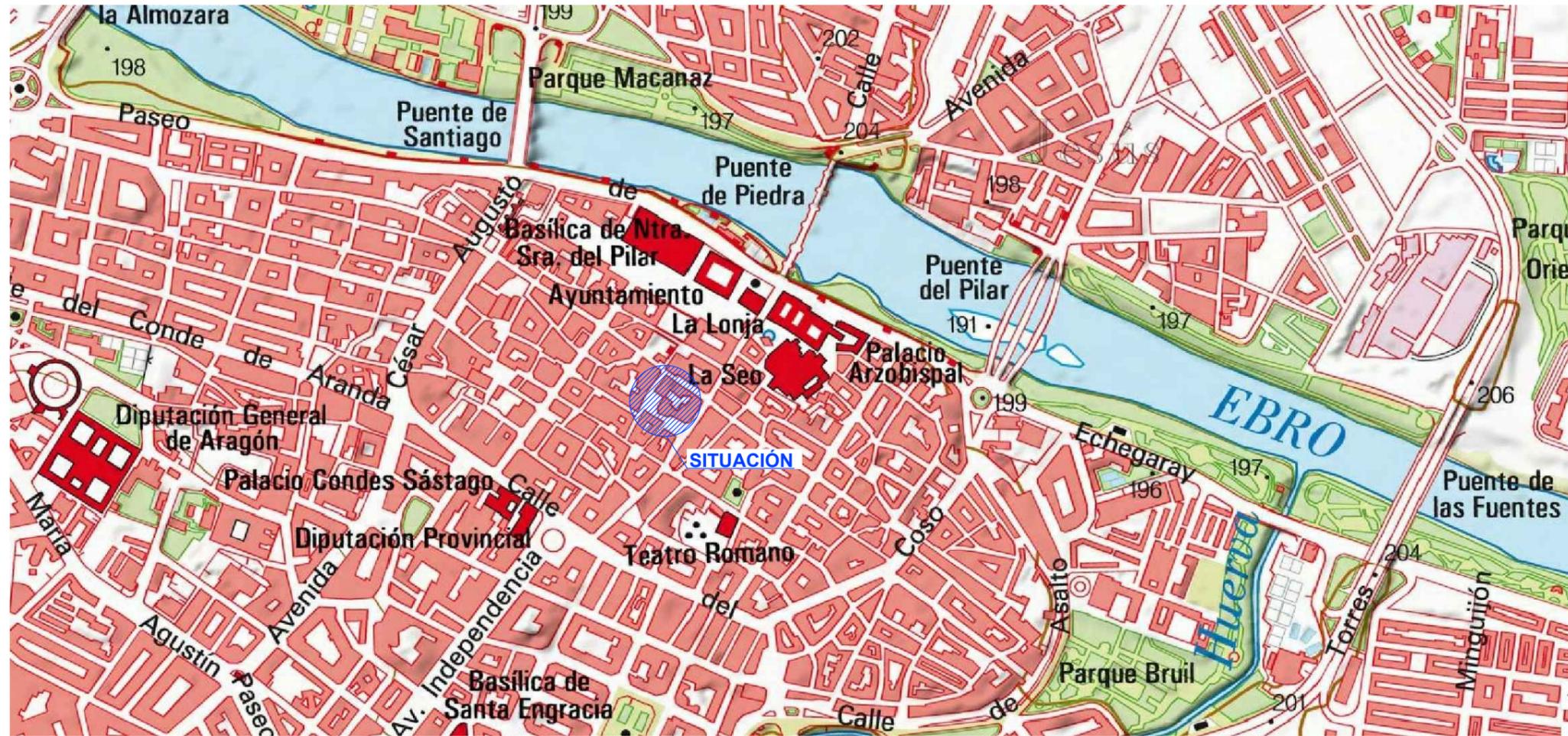
- **PLANOS**

**REFORMA DE LA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO  
Y CALOR EN TORREÓN FORTEA  
19-018 – CHI FORTEA EFIC ICL  
REM: 16 – TORREÓN FORTEA**

**LISTADO DE PLANOS**

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 SALA DE MÁQUINAS ESTADO ACTUAL ACOTADO**
- 3 SALA DE MÁQUINAS ESTADO REFORMADO**
- 4 NUEVA UBICACIÓN POZOS DE CAPTACIÓN**
- 5 RECORRIDO TUBERÍAS E INTRODUCCIÓN EQUIPOS PLANTA SÓTANO**
- 6 RECORRIDO TUBERÍAS E INTRODUCCIÓN EQUIPOS PLANTA PRIMERA**
- 7 DETALLE POZOS**
- 8 ESQUEMA DE PRINCIPIO ACTUAL**
- 9 ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO. MODO CALEFACCIÓN**
- 10 ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO. MODO REFRIGERACIÓN**
- 11 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**SITUACIÓN**  
Esc. 1:10000



**EMPLAZAMIENTO**  
Esc. 1:1500



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO:

**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

**01**

INGENIERO T. INDUSTRIAL  
Funcionario Municipal

INGENIERO INDUSTRIAL  
Asistencia Técnica

TEC. GRADO SUP.:

ESCALA:

MAYO 2019

*J. Marzo*  
JOSÉ IVÁN MARZO LARIO

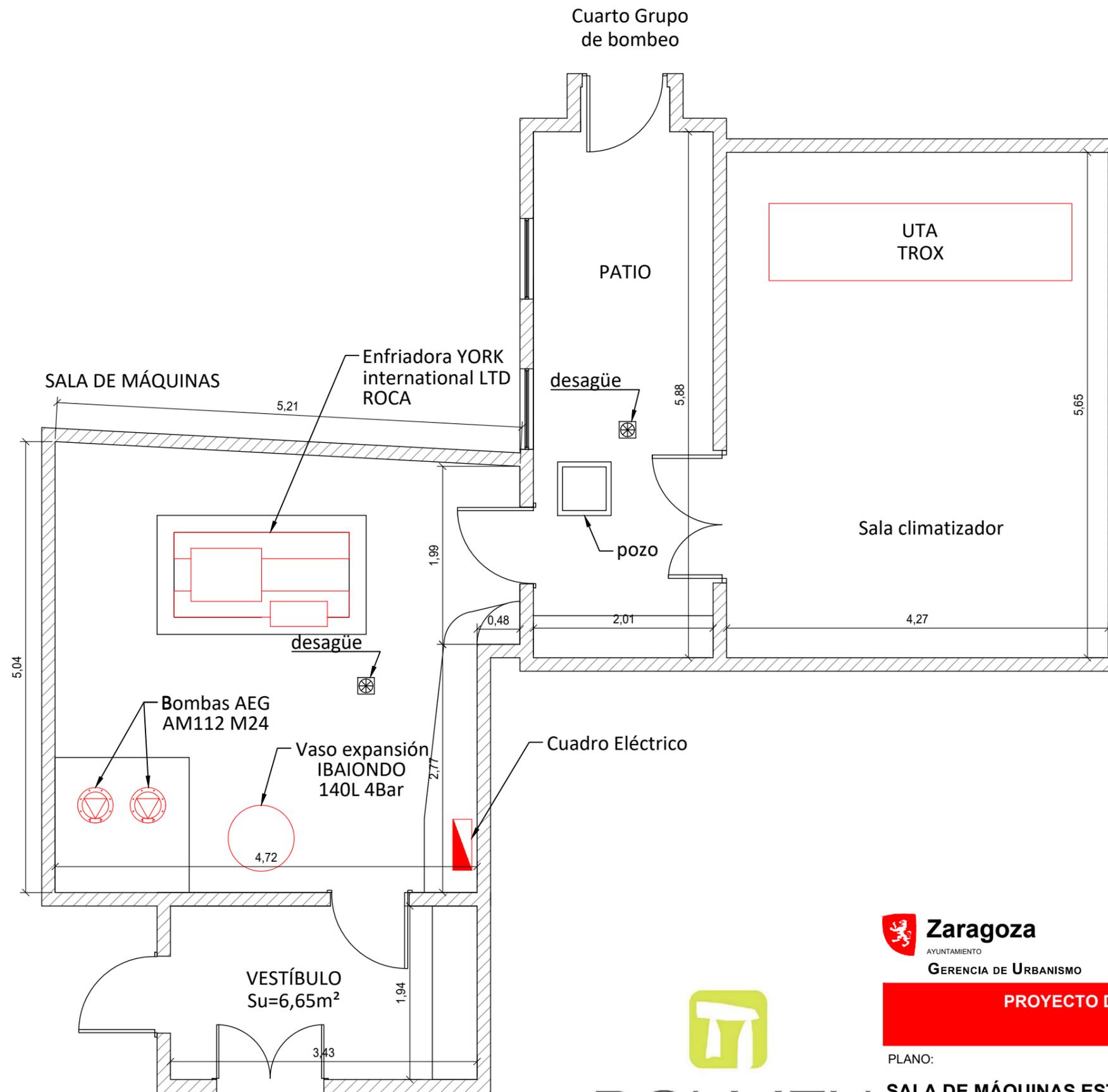
*A. Hernández*  
ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

IDENTIFICADOR:  
19-018- CHI FORTEA EFIC ICL

V/E

REM: 16

**DOLMEN**  
INGENIERIA  
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

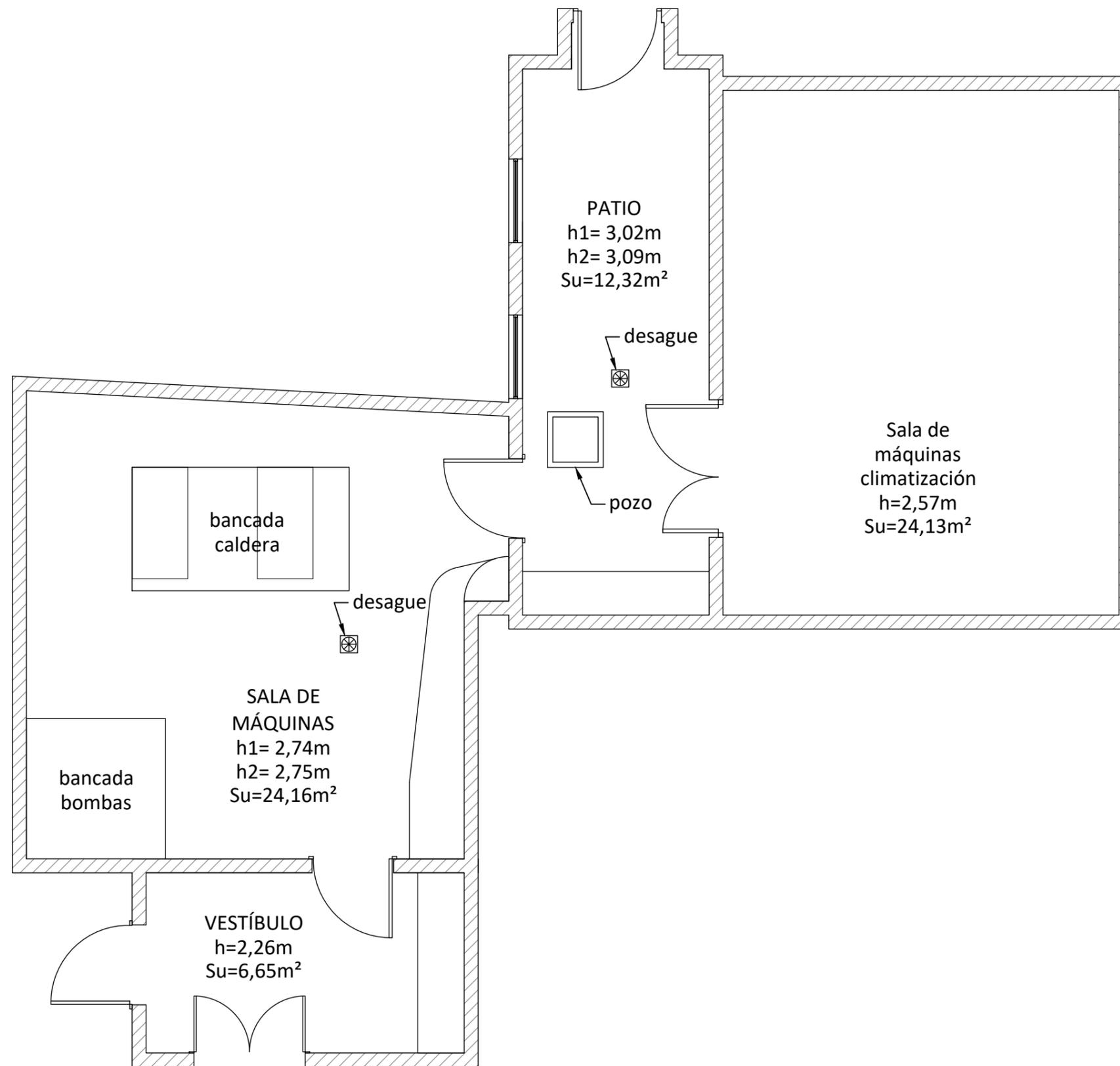


**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA  
 EN TORREÓN FORTEA**

PLANO:

**SALA DE MÁQUINAS ESTADO ACTUAL ACOTADA**

**02**



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



**Zaragoza**

AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE  
INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO:

**03**

**SALA DE MÁQUINAS ESTADO REFORMADO**

INGENIERO T. INDUSTRIAL  
Funcionario Municipal

*J. Masero*

JOSÉ IVÁN MARZO LARIO

TEC. GRADO SUP.:

INGENIERO INDUSTRIAL  
Asistencia Técnica

*Alberto Hernández Bernad*

ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

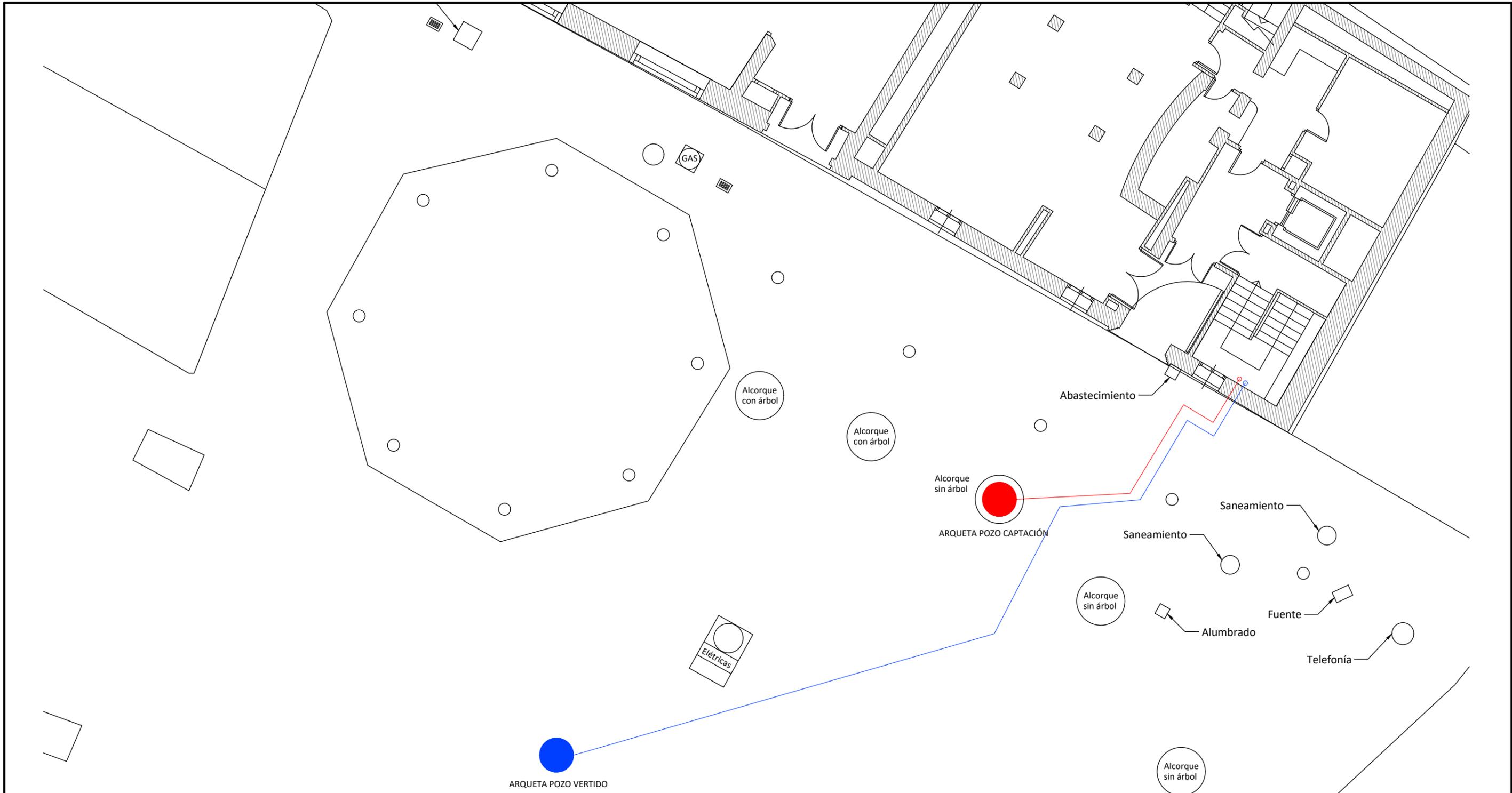
ESCALA: 1/50

MAYO 2019

REM: 16

IDENTIFICADOR:

**19-018- CHI FORTEA EFIC ICL**



**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA  
 EN TORREÓN FORTEA**

PLANO:

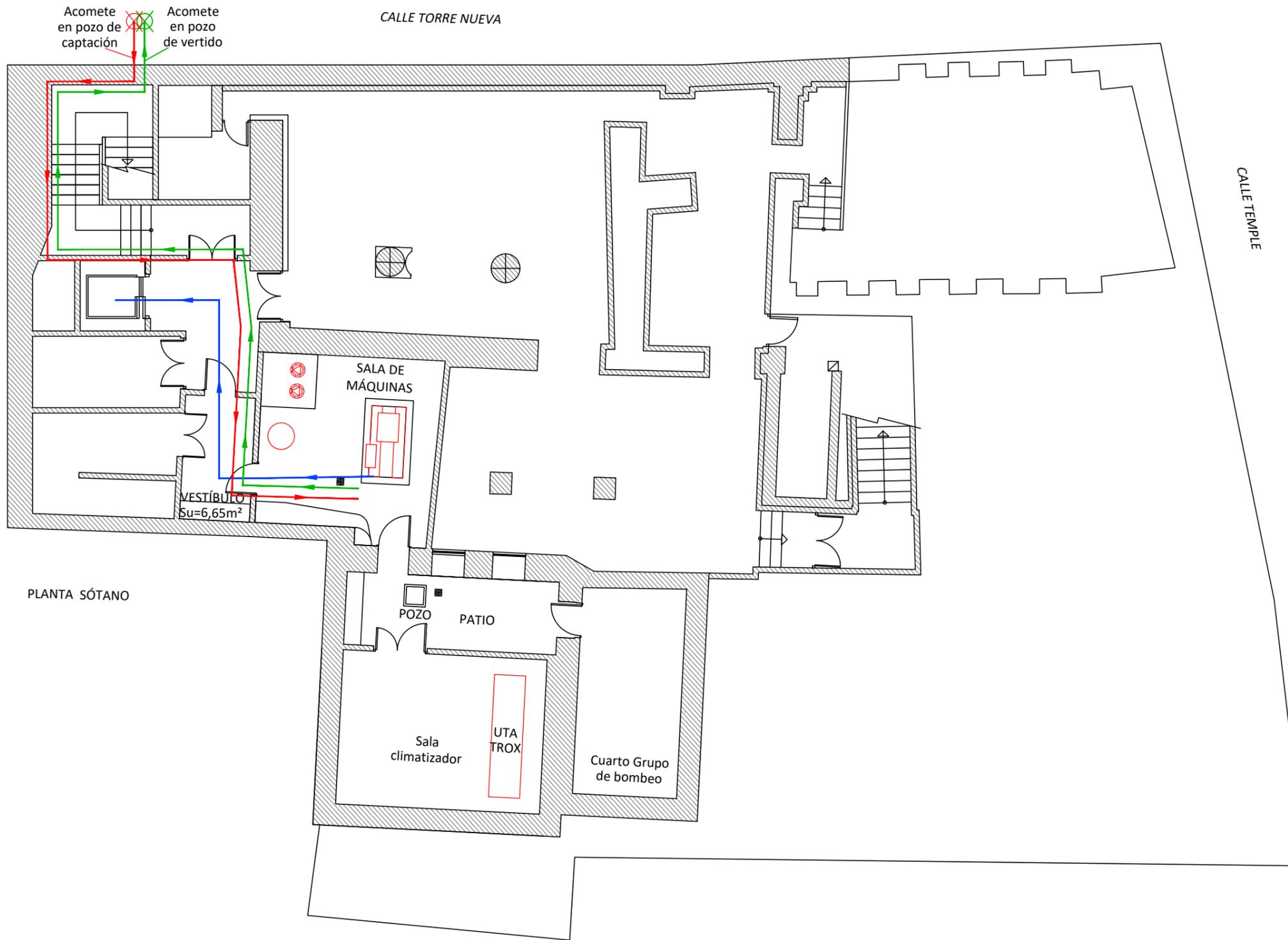
**NUEVA UBICACIÓN POZOS DE CAPTACIÓN**

**04**

**DOLMEN**  
 INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza  
 tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

|  |  |                  |                  |                      |
|--|--|------------------|------------------|----------------------|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><i>J. Marzo</i><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><i>A. Bernad</i><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD | TEC. GRADO SUP.: | ESCALA:<br>1/125 | MAYO 2019<br>REM: 16 |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL  |  |                  |                  |                      |



| LEYENDA                               |  |
|---------------------------------------|--|
| RECORRIDO PARA SACAR ENFRIADORA       |  |
| TUBERÍA CAPTACIÓN                     |  |
| TUBERÍA VERTIDO                       |  |
| PUNTO DE CAPTACIÓN                    |  |
| PUNTO DE VERTIDO                      |  |
| TUBERÍA ASCENDENTE A PLANTA SUPERIOR  |  |
| TUBERÍA DESCENDENTE A PLANTA INFERIOR |  |

**DOLMEN**  
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

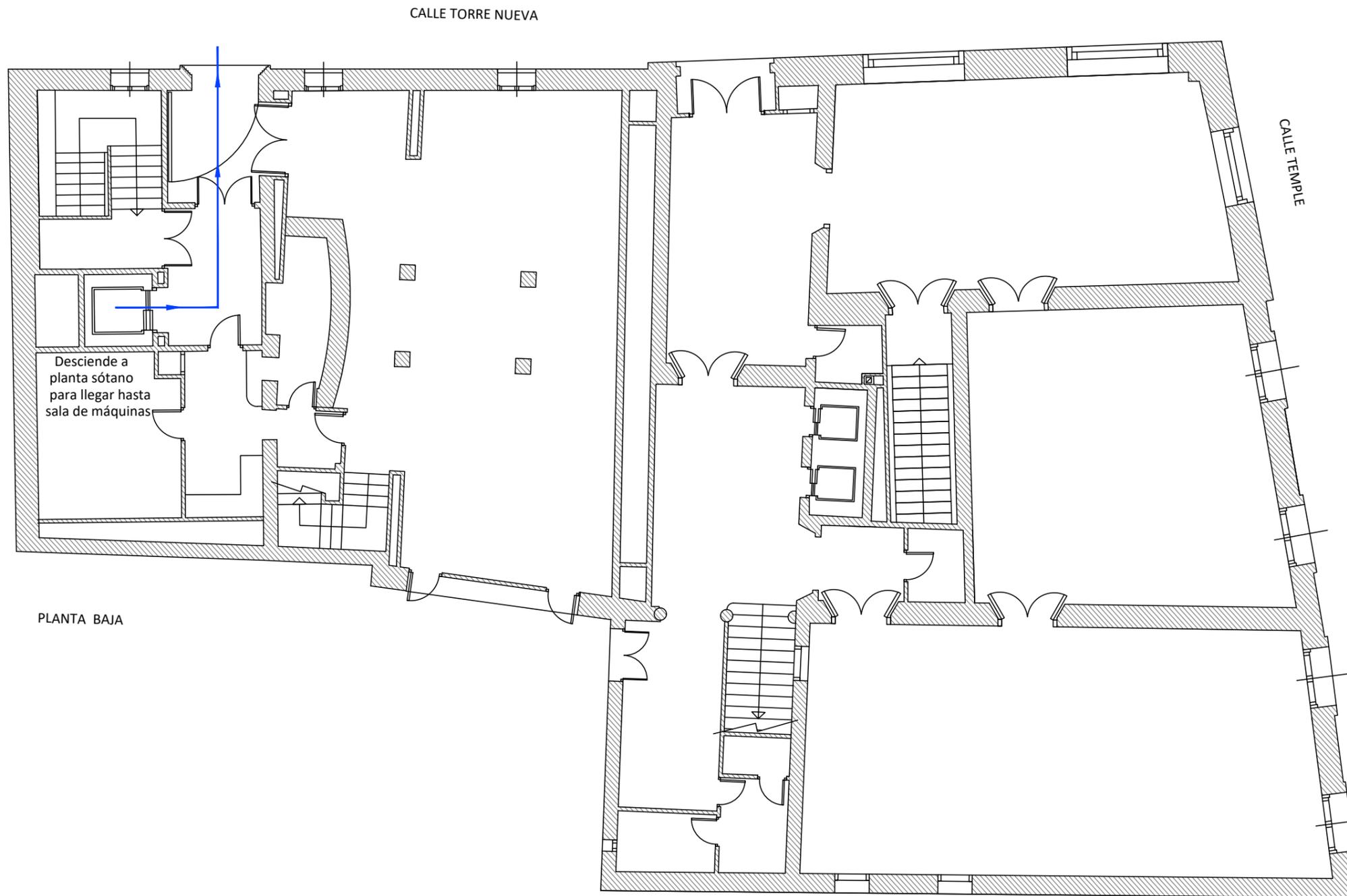
**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE  
INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO: **05**

**RECORRIDO DE TUBERÍAS E INTRODUCCIÓN  
A EQUIPOS. PLANTA SÓTANO**

|   |  |
|---|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD |
| TEC. GRADO SUP.:  | ESCALA: 1/125  |
| IDENTIFICADOR:<br><b>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL</b>                          | MAYO 2019      REM:      16  |



| LEYENDA                              |  |
|--------------------------------------|--|
| RECORRIDO PARA SACAR ENFRIADORA      |  |
| TUBERÍA CAPTACIÓN                    |  |
| TUBERÍA VERTIDO                      |  |
| PUNTO DE CAPTACIÓN                   |  |
| PUNTO DE VERTIDO                     |  |
| TUBERÍA ASCENDENTE A PLANTA SUPERIOR |  |
| TUBERÍA DESCENDENTE A PLANA INFERIOR |  |

PLANTA BAJA



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE  
INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO: **06**

**RECORRIDO DE TUBERÍAS E INTRODUCCIÓN  
A EQUIPOS. PLANTA BAJA**

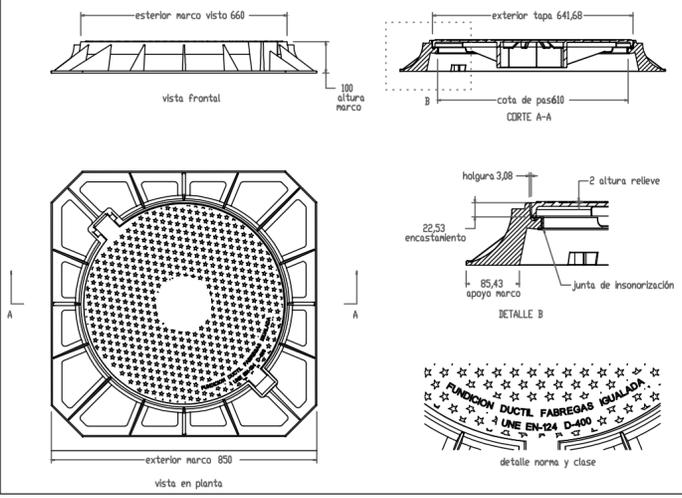
|  |  |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br> | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br> |
| JOSÉ IVÁN MARZO LARIO                                | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD                       |

|                  |               |
|------------------|---------------|
| TEC. GRADO SUP.: | ESCALA: 1/125 |
| MAYO 2019        | REM: 16       |

IDENTIFICADOR:  
**19-018- CHI FORTEA EFIC ICL**

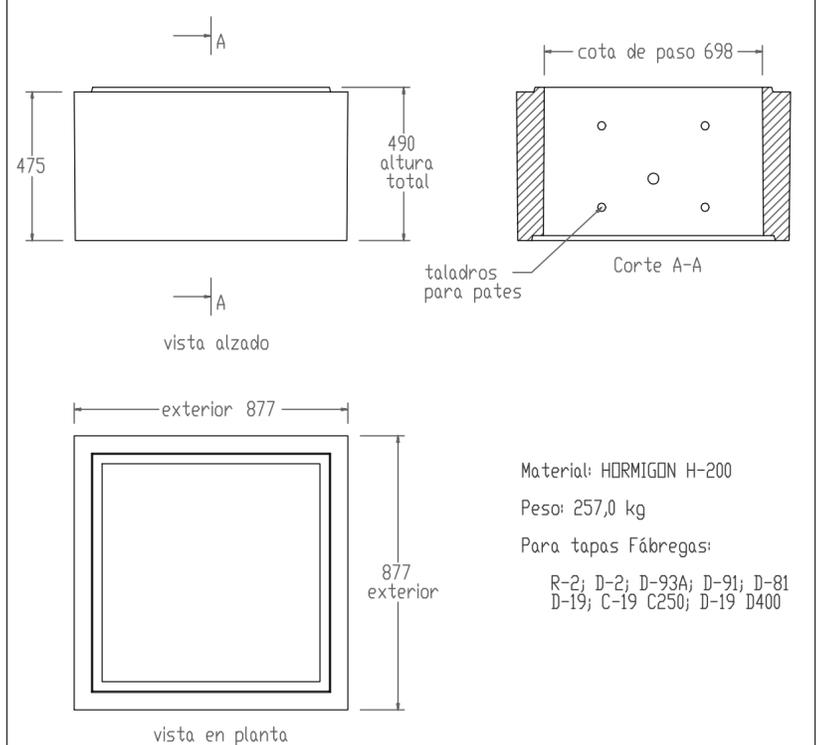
DETALLE TAPA ARQUETA

Material: Fundición dúctil GGG-40  
 Norma: UNE EN-124  
 Clase: D-400  
 Peso: 60 Kg ( Tapa: 31 Kg, Marco: 29 Kg)  
 Acabado: Pintado negro asfáltico

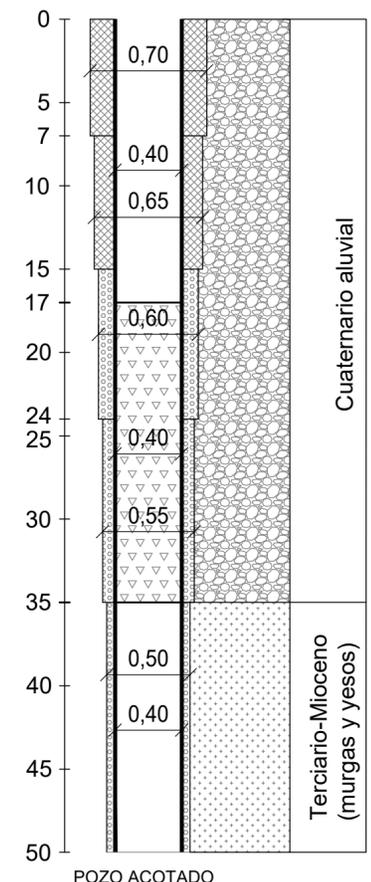


DETALLE SUJECCIÓN ARQUETA

Se instalarán 2 unidades por arqueta



ESQUEMAS SUJETOS A ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO CORRESPONDIENTE

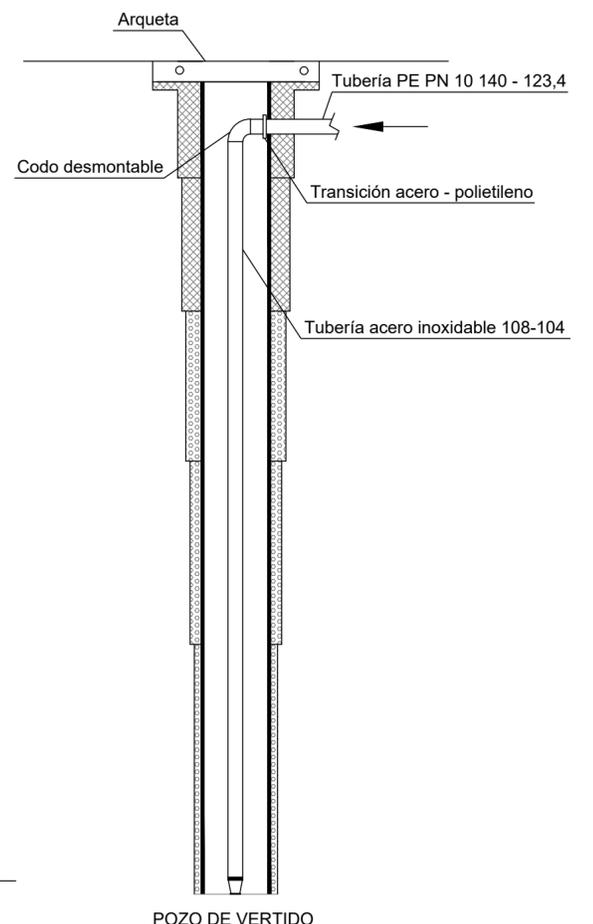
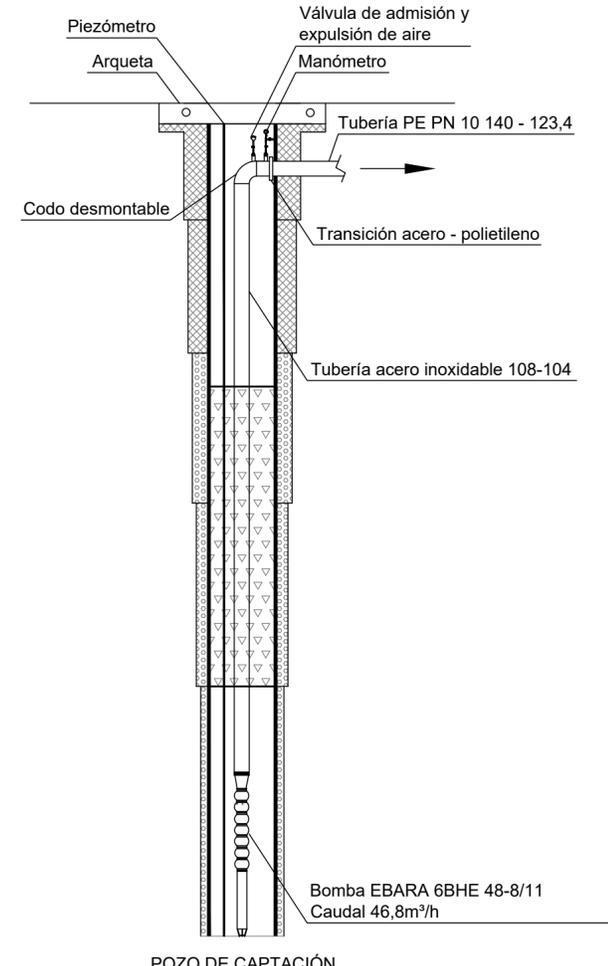


Gravas, arenas, limos y arcillas

La distribución de diámetros de perforación y tuberías será la que se indique en el estudio hidrogeológico

dicha distribución se realizará en función de las características del terreno

Margas y yesos



Zaragoza  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

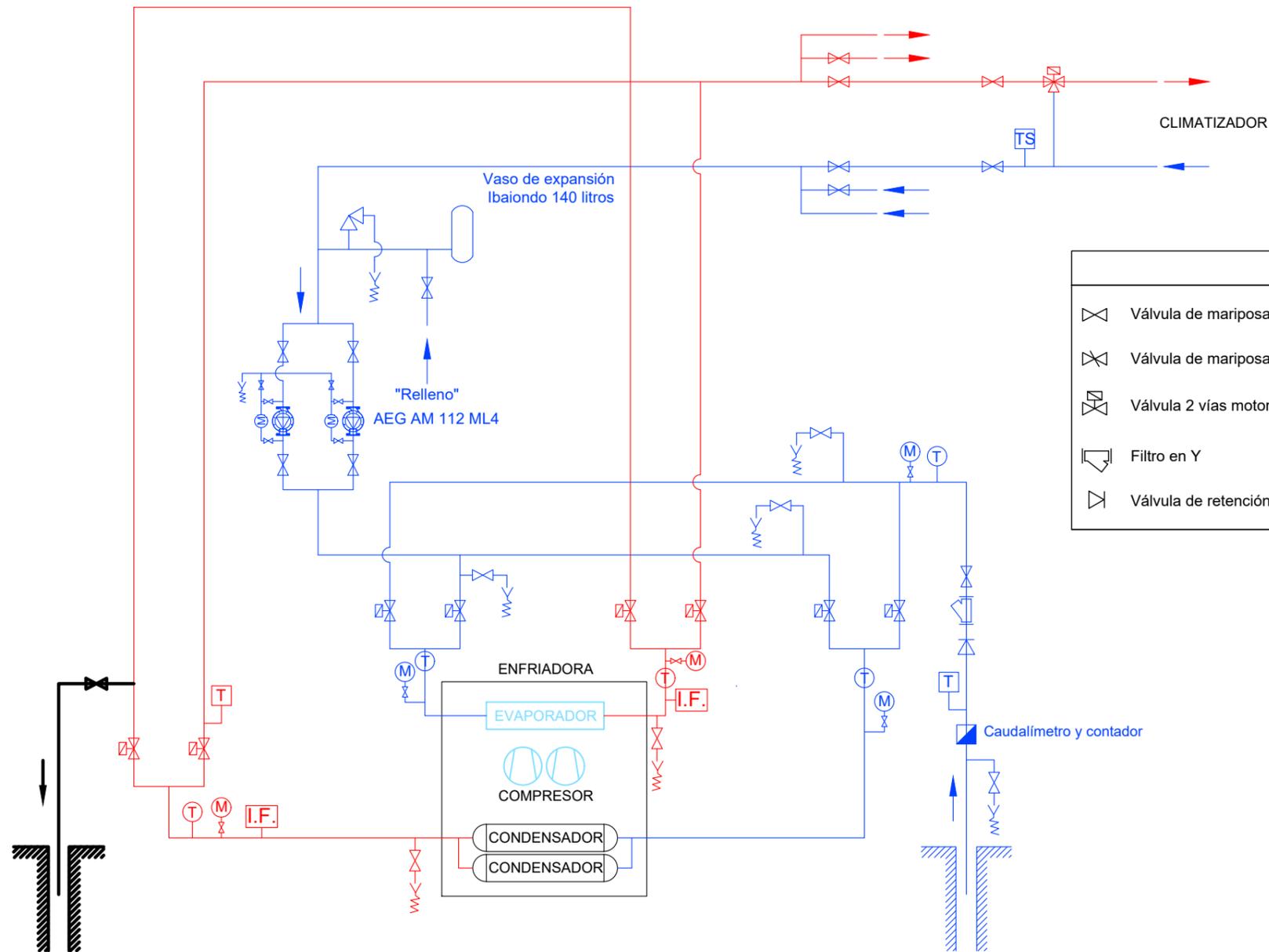
PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA EN TORREÓN FORTEA

PLANO: **DETALLE POZOS** 07

**DOLMEN**  
 INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza  
 tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

|   |   |                  |                |                      |
|---|---|------------------|----------------|----------------------|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><i>J. Masera</i><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><i>Alberto Bernad</i><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD | TEC. GRADO SUP.: | ESCALA:<br>S/E | MAYO 2019<br>REM: 16 |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EPIC ICL   |   |                  |                |                      |



| SIMBOLOGÍA |                             |  |                      |  |                         |
|------------|-----------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|
|            | Válvula de mariposa         |  | Válvula de seguridad |  | Manguito antivibratorio |
|            | Válvula de mariposa cerrada |  | Manómetro            |  | Bomba                   |
|            | Válvula 2 vías motorizada   |  | Termómetro           |  | Vaciado                 |
|            | Filtro en Y                 |  | Sonda de temperatura |  |                         |
|            | Válvula de retención        |  | Termostato           |  |                         |

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO:

**ESQUEMA DE PRINCIPIO ACTUAL**

**08**

**DOLMEN**  
INGENIERIA  
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

|   |  |                  |                |                      |
|---|--|------------------|----------------|----------------------|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD | TEC. GRADO SUP.: | ESCALA:<br>S/E | MAYO 2019<br>REM: 16 |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL                                 |  |                  |                |                      |

**CONTROL DE LA INSTALACIÓN**

**Impulsión de circuitos secundarios**  
La sonda de temperatura exterior S1 establecerá la temperatura de impulsión a las unidades terminales mediante la curva de calefacción/refrigeración programada en función de la temperatura exterior. La temperatura de impulsión se medirá con la sonda de temperatura S16 instalada en el depósito de inercia.

**Funcionamiento bombas de calor - circuito a depósito de inercia**  
En función de la demanda de calefacción/refrigeración, se regulará la potencia a la que trabajarán las bombas de calor. La potencia a suministrar por cada bomba de calor se controlará mediante la temperatura de retorno medida por las sondas de temperatura S9 y S13 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo calefacción y por las sondas de temperatura S6 y S10 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo refrigeración. El objetivo será alcanzar la temperatura de consigna del depósito de inercia, midiéndose con la sonda de temperatura S16. La potencia a suministrar por cada equipo vendrá también condicionada por las condiciones de caudal y temperatura que llegan a los evaporadores/condensadores en invierno/verano respectivamente. Será la propia bomba de calor la que regule las presiones de trabajo del ciclo frigorífico, mediante el compresor, para suministrar la potencia necesaria.  
Se realizará la programación de tal forma que el funcionamiento de las bombas sea de calor sea en cascada, de forma que hasta que una de ellas no empieza a trabajar al 100% no entra en funcionamiento la otra. Una vez trabajando las dos máquinas simultáneamente, cada una trabajará a un régimen tal que el consumo eléctrico conjunto del funcionamiento de ambas sea el mínimo.  
La bomba de circulación asociada al funcionamiento de la bomba de calor 1 para calefacción será la B8 y para refrigeración la B9. Por su parte, para la bomba de calor 2, la bomba de circulación asociada al funcionamiento en calor será la B10 y para frío la B11.  
Será necesario que el controlador, externo a las bombas de calor, controle el encendido y apagado de las bombas de calor así como su funcionamiento en cascada.

**Intercambiador de calor**  
Cuando la bomba de calor 1 está en funcionamiento, es la bomba B6 la encargada de llevar el fluido caloportador hasta el evaporador y la bomba B7 al condensador según corresponda, en calefacción o refrigeración respectivamente. La bomba que cumplirá este mismo papel cuando funcione la bomba de calor 2 serán las B4 y B5 para calor y frío respectivamente.

En el caso de que solo una de las bombas de calor esté trabajando, se regulará también el caudal de las bombas B2-B2' y B3-B3' (calor y frío) gracias al variador de frecuencia, adaptándose a la demanda de la bomba de calor en funcionamiento.

**Nuevo pozo**  
La bomba de circulación del pozo B1 estará siempre en funcionamiento siempre que se esté dando servicio de calefacción o de refrigeración, debiendo trabajar a los dos caudales mostrados en el esquema para ambos casos, y siendo posible gracias al variador de frecuencia.

**Medición de energía térmica**  
Se medirá la energía térmica generada mediante un contador de energía totalizador que medirá el caudal de paso y el salto térmico mediante las sondas de temperatura S14 y S15. Este contador de energía con sus respectivas sondas, servirá para la medición de energía tanto de calefacción como de refrigeración.

**Cambio invierno/verano**  
El controlador proyectado incluirá un selector invierno/verano de forma que se cambien las consignas de la instalación. El agua procedente del intercambiador de calor, deberá dirigirse a los evaporadores en invierno y a los condensadores en verano. Los condensadores y los evaporadores, en invierno y verano respectivamente, serán los encargados de suministrar calefacción y refrigeración a las unidades terminales. Será necesario el cierre/apertura de válvulas de 2 vías motorizadas y encendidos y apagados de bombas, según se indica en el esquema de principio para que la instalación funcione correctamente.  
Para el caso de calefacción, se deberán cerrar las electroválvulas V3, V4, V6, V8, V9, V12, V14, V16 y dejarán de funcionar las bombas B3, B3', B5, B7, B9, B11, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas.  
Para el caso de refrigeración, se deberán cerrar las electroválvulas V1, V2, V5, V7, V10, V11, V13, V15 y dejarán de funcionar las bombas B2, B2', B4, B6, B8, B10, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas.

**Intercambiador de calor y pozo actual**  
Normalmente no funcionará, pero se dejará de reserva por si en un futuro se necesita.

**Observaciones**  
El resto de sondas de temperatura que aparecen en el esquema de principio pero que no se han mencionado en la descripción del control, serán meramente informativas.  
El control de los circuitos secundarios se realiza en los propios equipos terminales, por lo que no se modificará.

| CONDICIONES DE DISEÑO INTERCAMBIADOR DE CALOR |           |                                   |           |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------|
| CALEFACCIÓN                                   |           | REFRIGERACIÓN                     |           |
| Temperatura de entrada primario               | 15 °C     | Temperatura de entrada primario   | 20 °C     |
| Temperatura de salida primario                | 10 °C     | Temperatura de salida primario    | 25 °C     |
| Caudal primario                               | 29212 l/h | Caudal primario                   | 46758 l/h |
| Temperatura de entrada secundario             | 7 °C      | Temperatura de entrada secundario | 35 °C     |
| Temperatura de salida secundario              | 12 °C     | Temperatura de salida secundario  | 30 °C     |
| Caudal secundario                             | 29178 l/h | Caudal secundario                 | 46575 l/h |

| LEYENDA DE BOMBAS |                               |               |                        |
|-------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|
| REFERENCIA        | BOMBA                         | CAUDAL (m³/h) | PÉRDIDA DE CARGA (mca) |
| B1                | EBARA 6BHE 48-8/11            | 46,8          | 65,0                   |
| B2 - B2'          | SEDICAL SIM 65/190 1-1.5 KSV  | 29,2          | 8,1                    |
| B3 - B3'          | SEDICAL SIM 80/190 1.2 2 KSV  | 46,6          | 10,2                   |
| B4                | SEDICAL SIM 50/150 1-0.55 KSV | 14,6          | 5,8                    |
| B5                | SEDICAL SIM 65/190 1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B6                | SEDICAL SIM50/150 1-0.55 KSV  | 14,6          | 5,8                    |
| B7                | SEDICAL SIM 65/190 1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B8                | SEDICAL SIM 65/190 1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B9                | SEDICAL SIM 50/150 1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B10               | SEDICAL SIM 65/190 1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B11               | SEDICAL SIM 50/150 1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B12               | SEDICAL SIP 65/185 2-4 0 KSV  | 40,3          | 18                     |

- NOTAS**
- Los elementos en verde serán nuevos elementos a instalar en la parte de la instalación existente que se mantiene.
  - El vaso de expansión de 100 litros existente se reemplazará por los nuevos vasos de expansión propuestos en el esquema.
  - Los diámetros de las tuberías se han seleccionado para el caso más desfavorable, es decir, para el mayor caudal que circulará por ellas. Los caudales que aparecen en el esquema son los de diseño.
  - Los distribuidores en la impulsión de los evaporadores y condensadores, y en el retorno del depósito de inercia a los equipos serán de 4".
  - Los vaciados de la instalación serán DN 40.

**SIMBOLOGÍA**

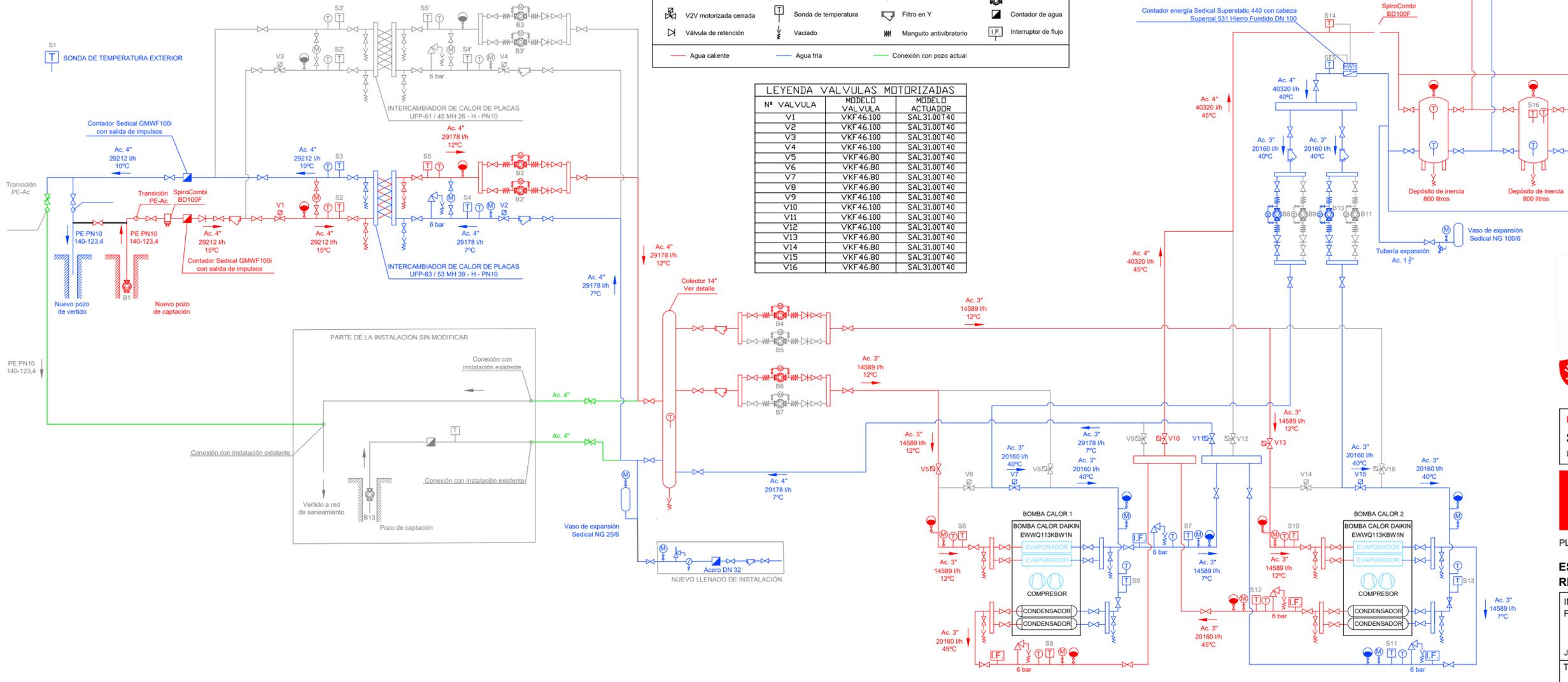
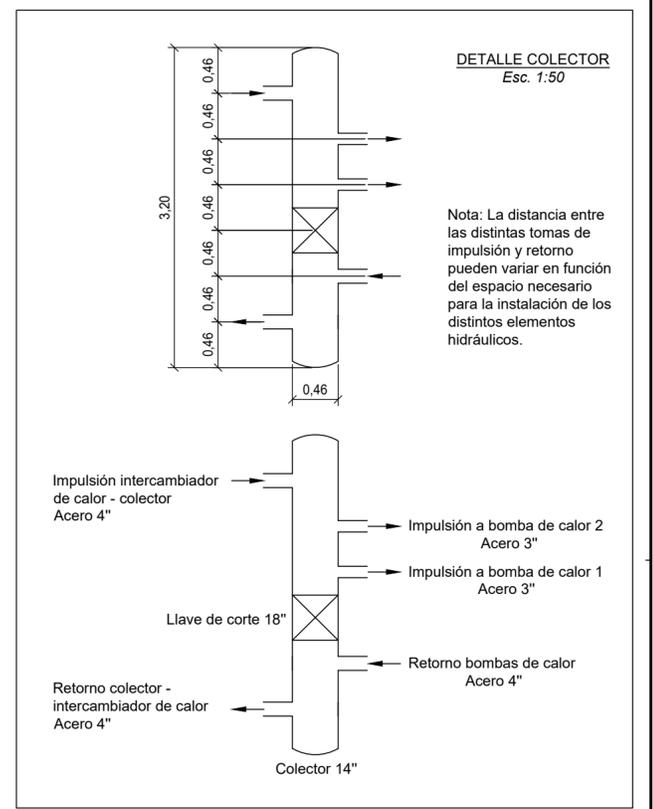
|  |                             |  |                      |  |                         |  |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|--|----------------------|
|  | Válvula de mariposa         |  | Válvula de seguridad |  | Termostato              |  | Purgador             |
|  | Válvula de mariposa cerrada |  | Manómetro            |  | Contador de energía     |  | Bomba simple         |
|  | Válvula 2 vías motorizada   |  | Termómetro           |  | Sonda de presión        |  | Bomba doble          |
|  | V2V motorizada cerrada      |  | Sonda de temperatura |  | Filtro en Y             |  | Contador de agua     |
|  | Válvula de retención        |  | Vaciado              |  | Manguito antivibratorio |  | Interruptor de flujo |

— Agua caliente — Agua fría — Conexión con pozo actual

**LEYENDA VALVULAS MOTORIZADAS**

| Nº VALVULA | MODELO VALVULA | MODELO ACTUADOR |
|------------|----------------|-----------------|
| V1         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V2         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V3         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V4         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V5         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V6         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V7         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V8         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V9         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V10        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V11        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V12        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V13        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V14        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V15        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V16        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |

- S19 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 1
- S18 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 2
- S17 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 3



**DOLMEN INGENIERIA**  
Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA EN TORREÓN FORTEA**

PLANO: **09**

**ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO CALEFACCIÓN**

|  |  |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br> | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br> |
| JOSÉ IVÁN MARZO LARIO                                | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD                       |
| TEC. GRADO SUP.:                                     | ESCALA: S/E                                    |
|  | MAYO 2019 REM. 16                              |

IDENTIFICADOR:  
**19-018- CHI FORTEA EFIC ICL**

**CONTROL DE LA INSTALACIÓN**

**Impulsión de circuitos secundarios**

La sonda de temperatura exterior S1 establecerá la temperatura de impulsión a las unidades terminales mediante la curva de calefacción/refrigeración programada en función de la temperatura exterior. La temperatura de impulsión se medirá con la sonda de temperatura S16 instalada en el depósito de inercia.

**Funcionamiento bombas de calor - circuito a depósito de inercia**

En función de la demanda de calefacción/refrigeración, se regulará la potencia a la que trabajarán las bombas de calor. La potencia a suministrar por cada bomba de calor se controlará mediante la temperatura de retorno medida por las sondas de temperatura S9 y S13 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo calefacción y por las sondas de temperatura S6 y S10 para las bombas de calor 1 y 2 respectivamente en modo refrigeración. El objetivo será alcanzar la temperatura de consigna del depósito de inercia, midiéndose con la sonda de temperatura S16. La potencia a suministrar por cada equipo vendrá también condicionada por las condiciones de caudal y temperatura que llegan a los evaporadores/condensadores en invierno/verano respectivamente. Será la propia bomba de calor la que regule las presiones de trabajo del ciclo frigorífico, mediante el compresor, para suministrar la potencia necesaria.

Se realizará la programación de tal forma que el funcionamiento de las bombas sea de calor sea en cascada, de forma que hasta que una de ellas no empieza a trabajar al 100% no entra en funcionamiento la otra. Una vez trabajando las dos máquinas simultáneamente, cada una trabajará a un régimen tal que el consumo eléctrico conjunto del funcionamiento de ambas sea el mínimo. La bomba de circulación asociada al funcionamiento de la bomba de calor 1 para calefacción será la B8 y para refrigeración la B9. Por su parte, para la bomba de calor 2, la bomba de circulación asociada al funcionamiento en calor será la B10 y para frío la B11. Será necesario que el controlador, externo a las bombas de calor, controle el encendido y apagado de las bombas de calor así como su funcionamiento en cascada.

**Intercambiador de calor**

Cuando la bomba de calor 1 está en funcionamiento, es la bomba B6 la encargada de llevar el fluido caloportador hasta el evaporador y la bomba B7 al condensador según corresponda, en calefacción o refrigeración respectivamente. La bombas que cumplirán este mismo papel cuando funcione la bomba de calor 2 serán las B4 y B5 para calor y frío respectivamente.

En el caso de que solo una de las bombas de calor esté trabajando, se regulará también el caudal de las bombas B2-B2' y B3-B3' (calor y frío) gracias al variador de frecuencia, adaptándose a la demanda de la bomba de calor en funcionamiento.

**Nuevo pozo**

La bomba de circulación del pozo B1 estará siempre en funcionamiento siempre que se esté dando servicio de calefacción o de refrigeración, debiendo trabajar a los dos caudales mostrados en el esquema para ambos casos, y siendo posible gracias al variador de frecuencia.

**Medición de energía térmica**

Se medirá la energía térmica generada mediante un contador de energía totalizador que medirá el caudal de paso y el salto térmico mediante las sondas de temperatura S14 y S15. Este contador de energía con sus respectivas sondas, servirá para la medición de energía tanto de calefacción como de refrigeración.

**Cambio invierno/verano**

El controlador proyectado incluirá un selector invierno/verano de forma que se cambien las consignas de la instalación. El agua procedente del intercambiador de calor, deberá dirigirse a los evaporadores en invierno y a los condensadores en verano. Los condensadores y los evaporadores, en invierno y verano respectivamente, serán los encargados de suministrar calefacción y refrigeración a las unidades terminales. Será necesario el cierre/apertura de válvulas de 2 vías motorizadas y encendidos y apagados de bombas, según se indica en el esquema de principio para que la instalación funcione correctamente. Para el caso de calefacción, se deberán cerrar las electroválvulas V3, V4, V6, V8, V9, V12, V14, V16 y dejarán de funcionar las bombas B3, B3', B5, B7, B9, B11, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas. Para el caso de refrigeración, se deberán cerrar las electroválvulas V1, V2, V5, V7, V10, V11, V13, V15 y dejarán de funcionar las bombas B2, B2', B4, B6, B8, B10, estando abiertas el resto de electroválvulas y funcionando el resto de bombas.

**Intercambiador de calor y pozo actual**

Normalmente no funcionará, pero se dejará de reserva por si en un futuro se necesita.

**Observaciones**

El resto de sondas de temperatura que aparecen en el esquema de principio pero que no se han mencionado en la descripción del control, serán meramente informativas. El control de los circuitos secundarios se realiza en los propios equipos terminales, por lo que no se modificará.

| CONDICIONES DE DISEÑO INTERCAMBIADOR DE CALOR |           |                                   |           |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------|
| CALEFACCIÓN                                   |           | REFRIGERACIÓN                     |           |
| Temperatura de entrada primario               | 15 °C     | Temperatura de entrada primario   | 20 °C     |
| Temperatura de salida primario                | 10 °C     | Temperatura de salida primario    | 25 °C     |
| Caudal primario                               | 29212 l/h | Caudal primario                   | 46758 l/h |
| Temperatura de entrada secundario             | 7 °C      | Temperatura de entrada secundario | 35 °C     |
| Temperatura de salida secundario              | 12 °C     | Temperatura de salida secundario  | 30 °C     |
| Caudal secundario                             | 29178 l/h | Caudal secundario                 | 46575 l/h |

| LEYENDA DE BOMBAS |                               |               |                        |
|-------------------|-------------------------------|---------------|------------------------|
| REFERENCIA        | BOMBA                         | CAUDAL (m3/h) | PÉRDIDA DE CARGA (mca) |
| B1                | EBARA 6BHE 48-8/11            | 46,8          | 65,0                   |
| B2 - B2'          | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 29,2          | 8,1                    |
| B3 - B3'          | SEDICAL SIM 80/190.1-2.2 KSV  | 46,6          | 10,2                   |
| B4                | SEDICAL SIM 50/150.1-0.55 KSV | 14,6          | 5,8                    |
| B5                | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B6                | SEDICAL SIM50/150.1-0.55 KSV  | 14,6          | 5,8                    |
| B7                | SEDICAL SIM 65/190.1-1.5 KSV  | 23,3          | 10,8                   |
| B8                | SEDICAL SIM 65/190.1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B9                | SEDICAL SIM 50/150.1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B10               | SEDICAL SIM 65/190.1-0.9 KSV  | 20,2          | 8,8                    |
| B11               | SEDICAL SIM 50/150.1-0.9 KSV  | 18,7          | 8,4                    |
| B12               | SEDICAL SIP 65/185.2-4.0 KSV  | 40,3          | 18                     |

- NOTAS**
- Los elementos en verde serán nuevos elementos a instalar en la parte de la instalación existente que se mantiene.
  - El vaso de expansión de 100 litros existente se reemplazará por los nuevos vasos de expansión propuestos en el presente esquema.
  - Los diámetros de las tuberías se han seleccionado para el caso más desfavorable, es decir, para el mayor caudal que circulará por ellas. Los caudales que aparecen en el esquema son los de diseño.
  - Los distribuidores en la impulsión de los evaporadores y condensadores, y en el retorno del depósito de inercia a los equipos serán de 4".
  - Los vaciados de la instalación serán DN 40.

**SIMBOLOGÍA**

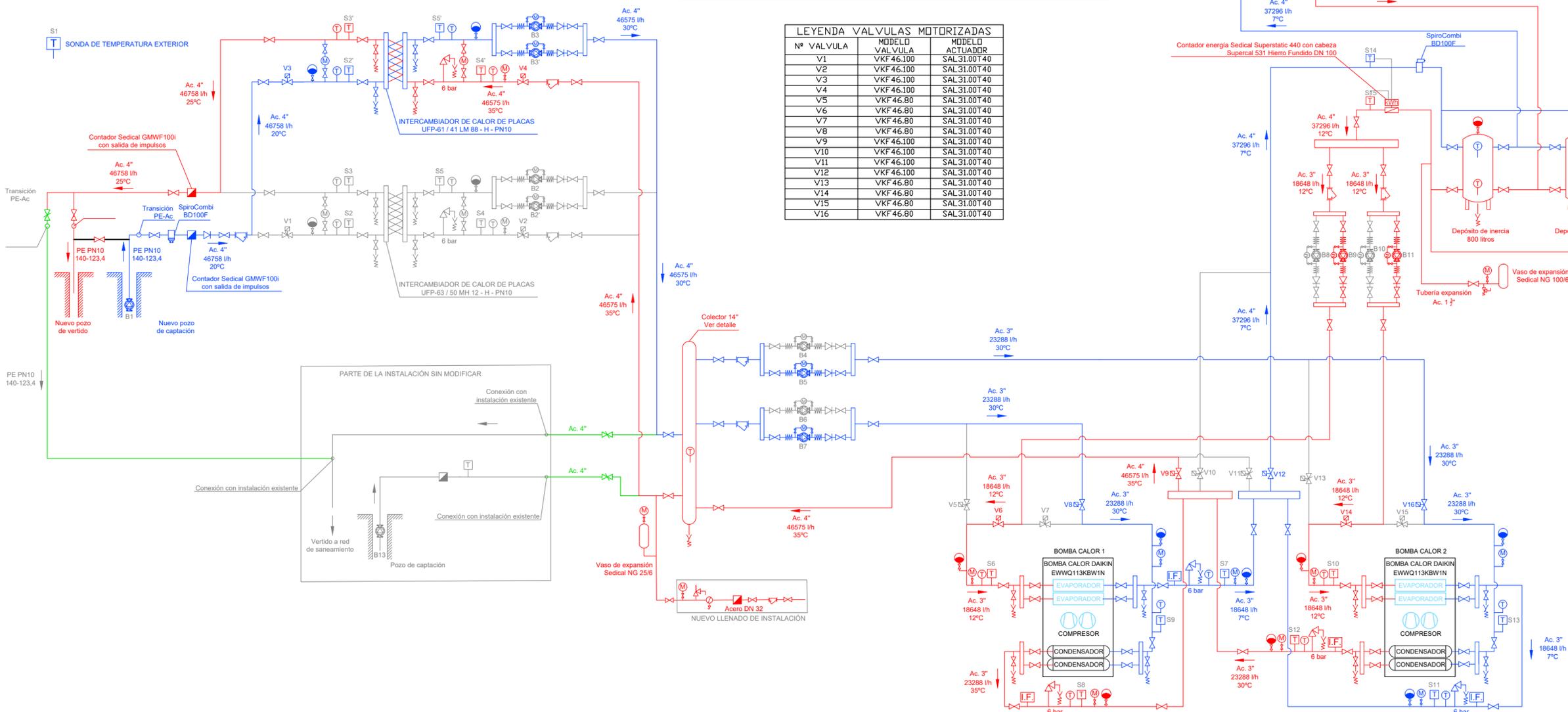
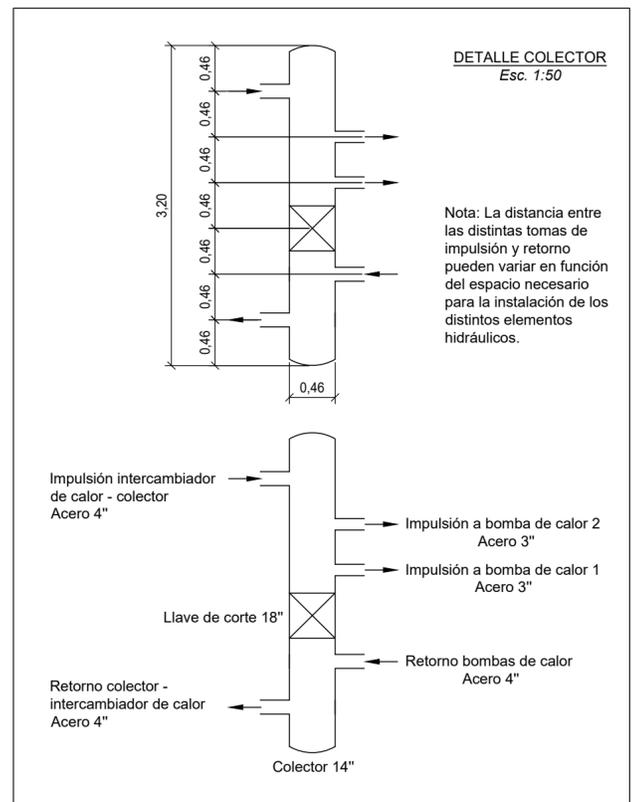
|  |                             |  |                      |  |                         |  |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|--|----------------------|
|  | Válvula de mariposa         |  | Válvula de seguridad |  | Termostato              |  | Purgador             |
|  | Válvula de mariposa cerrada |  | Manómetro            |  | Contador de energía     |  | Bomba simple         |
|  | Válvula 2 vías motorizada   |  | Termómetro           |  | Sonda de presión        |  | Bomba doble          |
|  | V2V motorizada cerrada      |  | Sonda de temperatura |  | Filtro en Y             |  | Contador de agua     |
|  | Válvula de retención        |  | Vaciado              |  | Manguito antivibratorio |  | Interruptor de flujo |

— Agua caliente — Agua fría — Conexión con pozo actual

**LEYENDA VALVULAS MOTORIZADAS**

| Nº VALVULA | MODELO VALVULA | MODELO ACTUADOR |
|------------|----------------|-----------------|
| V1         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V2         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V3         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V4         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V5         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V6         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V7         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V8         | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V9         | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V10        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V11        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V12        | VKF 46.100     | SAL31.00T40     |
| V13        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V14        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V15        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |
| V16        | VKF 46.80      | SAL31.00T40     |

- S19 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 1
- S18 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 2
- S17 SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE CIRCUITO SECUNDARIO 3



**DOLMEN INGENIERIA**  
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

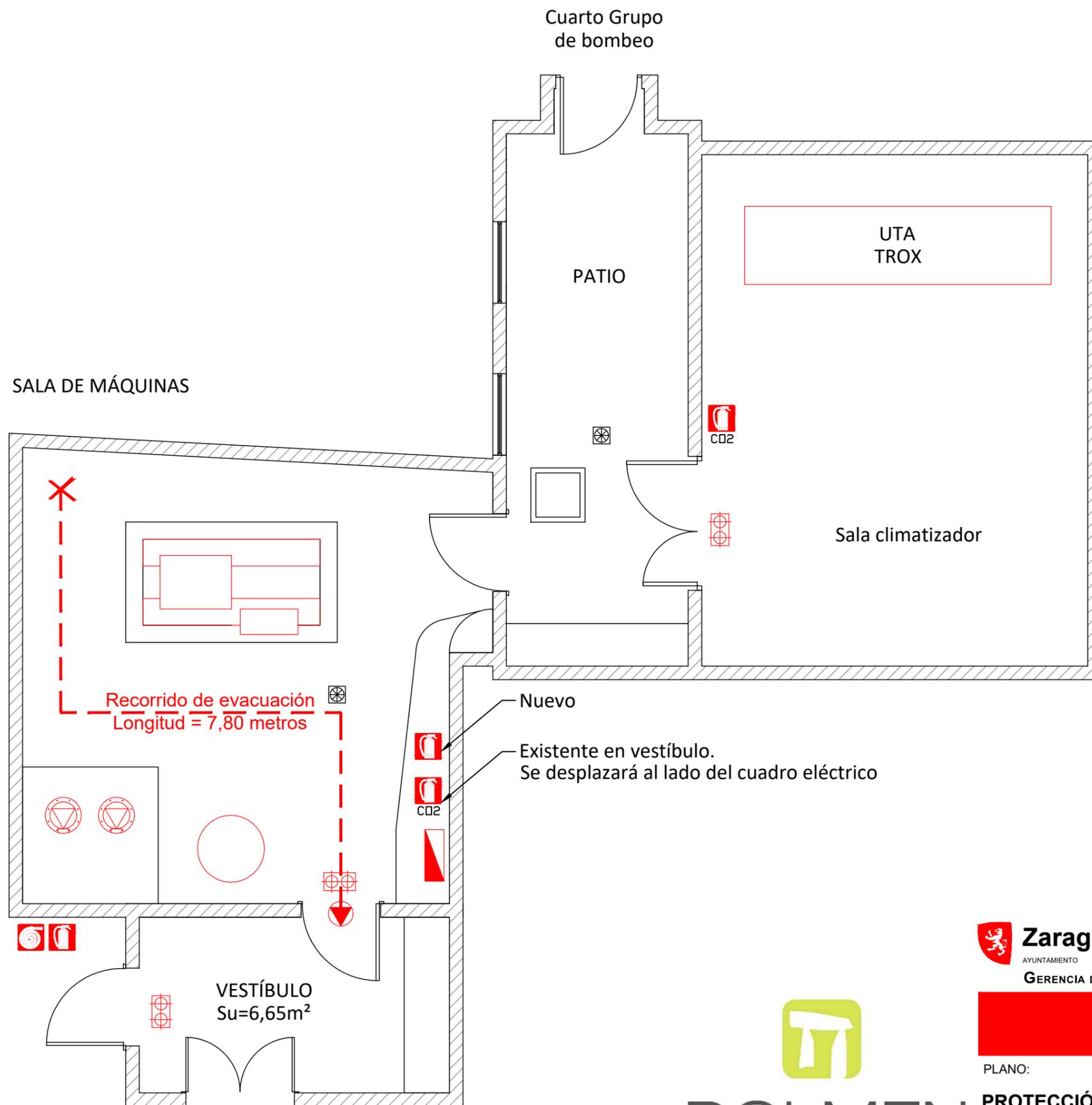
**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA EN TORREÓN FORTEA**

PLANO: **10**

**ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMA REFRIGERACIÓN**

|  |  |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br> | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br> |
| JOSÉ IVÁN MARZO LARIO                                | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD                       |
| TEC. GRADO SUP.:                                     | ESCALA: 8/E                                    |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL        | MAYO 2019 REM. 16                              |



| PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PASIVA  |           |
|---|-----------|
| Estructura portante   | R-90      |
| Paredes y techo   | EI-90     |
| Vestíbulo de independencia  | ---       |
| Resistencia al fuego de las puertas en comunicación con el resto del edificio | EI2 45-C5 |
| Máximo recorrido de evacuación  | 25 m      |

| LEYENDA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS |                         |
|--|-------------------------|
|  | Extintor polvo ABC 6 Kg |
|  | Extintor CO2 5 Kg       |
|  | BIE 25 mm./20 m.        |
|  | Alumbrado de emergencia |
|  | Detector de incendios   |
|  | Origen de evacuación    |
|  | Salida de planta        |

**NOTAS**

Se colocarán collarines intumescentes en todas las tuberías que no lleven agua a presión y que excedan de una superficie de 50 cm<sup>2</sup> de modo que no se rompa la sectorización de la sala.

Todos los elementos de protección contra incendios activa serán existentes, menos los señalizados como nuevos.

Nuevo  
Existente en vestíbulo.  
Se desplazará al lado del cuadro eléctrico

Recorrido de evacuación  
Longitud = 7,80 metros

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
GERENCIA DE URBANISMO

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
**SERVICIO DE CONSERVACIÓN**  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

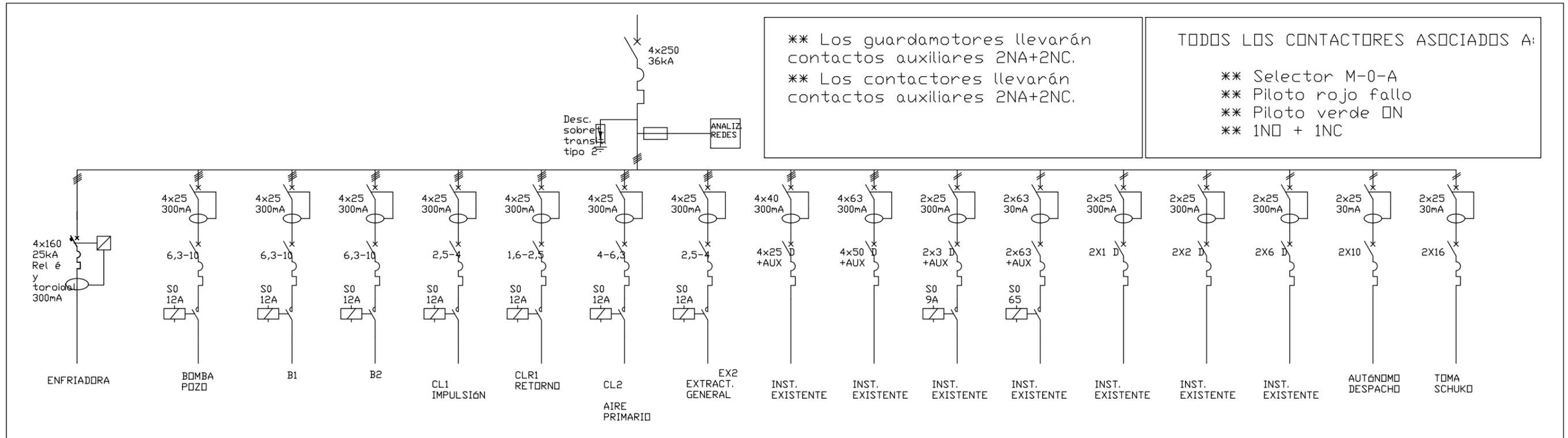
PLANO:

**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

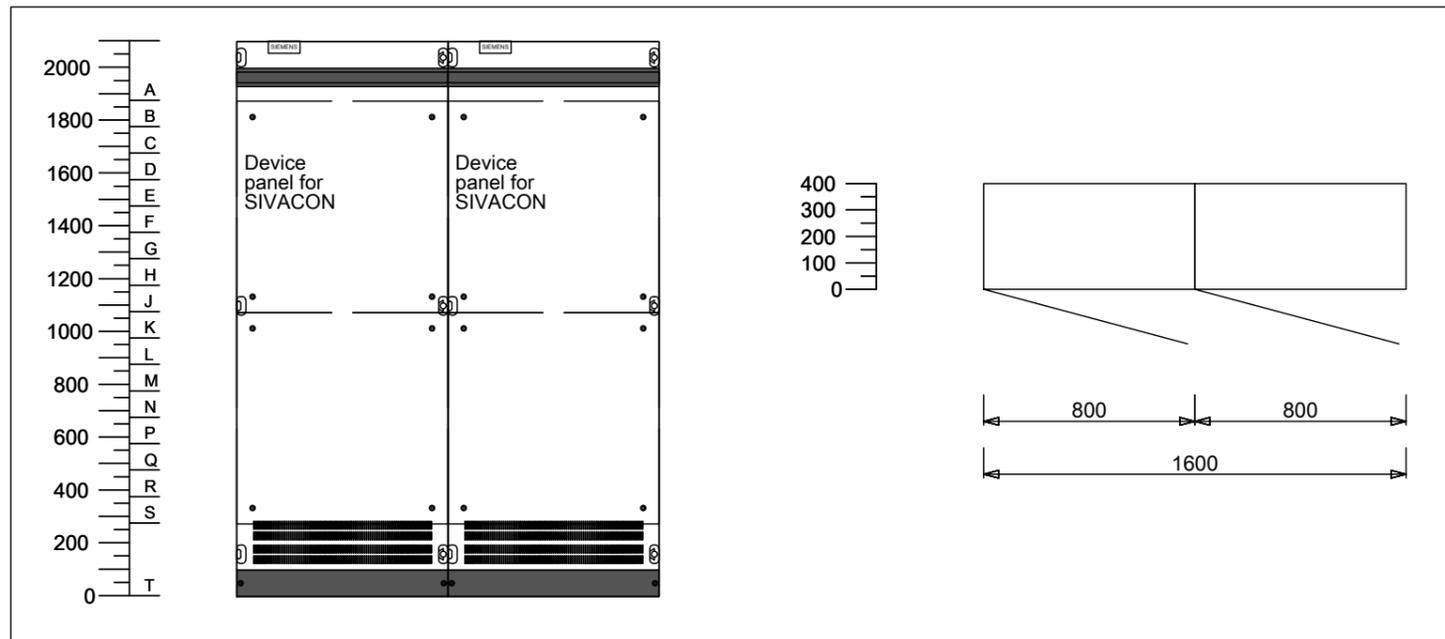
**DOLMEN**  
INGENIERIA  
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

|   |  |                  |                 |                             |
|---|--|------------------|-----------------|-----------------------------|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD | TEC. GRADO SUP.: | ESCALA:<br>1/50 | <b>MAYO 2019</b><br>REM: 16 |
| IDENTIFICADOR:<br>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL                                 |  |                  |                 |                             |

ESQUEMA UNIFILAR



ARMARIO ELECTRICO



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO DE CONSERVACIÓN  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE REFORMA DE  
INSTALACIÓN TÉRMICA  
EN TORREÓN FORTEA**

PLANO: **12**

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

|  |  |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL<br>Funcionario Municipal<br><i>J. Marzo</i><br>JOSÉ IVÁN MARZO LARIO<br>TEC. GRADO SUP.: | INGENIERO INDUSTRIAL<br>Asistencia Técnica<br><i>A. Bernad</i><br>ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD<br>ESCALA: S/E<br>MAYO 2019 |
| IDENTIFICADOR:<br><b>19-018- CHI FORTEA EFIC ICL</b>   | REM: 16  |