



PROYECTO DE EJECUCIÓN:

CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Emilio Touzón Andión
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: José Iván Marzo Lario
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Agosto 2018

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

ÍNDICE

- MEMORIA**
- MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- PLIEGO DE CONDICIONES**
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
- PRESUPUESTO Y MEDICIONES**
- PLANOS**
- ANEXO DE TABLAS Y DOCUMENTACIONES**

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-MEMORIA

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ALCANCE
3. ENCARGO DEL PROYECTO
4. CONDICIONES URBANÍSTICAS
5. AUTOR DEL PROYECTO
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
7. EMPRESA INSTALADORA
8. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
9. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
10. NORMATIVA VIGENTE
11. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
12. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
13. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
14. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
15. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
16. PLIEGO DE CONDICIONES
17. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
18. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La caldera marca YGNIS, modelo NA 160, de 186 kW de potencia útil y perteneciente a la central térmica de la residencia municipal “CASA DE AMPARO”, sita en nº 96 de la calle PREDICADORES del casco urbano de ZARAGOZA, ha agotado su vida útil.

Dedicada principalmente a la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) fuera del horario de calefacción, al ser la caldera de menor potencia de la central térmica, se proyecta sustituirla por otra de similares características, para poder seguir utilizando la única chimenea de la que dispone la central térmica y a la que están conectados los cuatro generadores a gas natural, dado que está constituida por un fuste de obra que asciende verticalmente hasta la cubierta por el interior de un edificio de interés arquitectónico situado, además, en el casco histórico de ZARAGOZA.

Paralelamente, se estima conveniente instalar cuatro contadores –tres de energía térmica y uno de agua fría-, y, por corrosión en algunas de las tomas de conexión, sustituir los dos depósitos acumuladores de ACS.

El presente Proyecto se redacta a petición del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA como consecuencia de la sustitución de una de las calderas que forman parte de la central térmica para servicio central de calefacción y ACS de la residencia municipal “CASA DE AMPARO”, y tiene por objeto definir y justificar el alcance de la reforma de la central, así como obtener la debida autorización del Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Economía, Industria y Empleo.

Los objetivos que se persiguen con la reforma son:

- Aumentar los rendimientos, con el consiguiente ahorro energético.
- Mejorar las condiciones del servicio.
- Instalar dispositivos que permitan controlar el gasto y planificar estrategias para disminuir el consumo de energía.
- Disminuir la emisión de contaminantes.
- Adecuar la instalación, dentro de lo posible, a la normativa vigente.

2. ALCANCE

De acuerdo con lo expresado en el punto anterior, la Reforma que se desarrolla en este Proyecto se circunscribe, en cuanto al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios se refiere, única y exclusivamente al cambio de la citada caldera, entendiendo como tal la parte del generador entre el quemador y la conexión de la caja de humos con el conducto de evacuación, puesto que durante la transformación a gas natural -ejecutada en 2013- ya se adoptaron, acorde con el Art. 14 del Reglamento y para acreditar el cumplimiento de sus exigencias, soluciones basadas en las Instrucciones técnicas y soluciones alternativas a las anteriores.

Esto no es óbice para que se proyecte, tal y como se ha comentado en el punto anterior, la instalación y modificación de elementos que, a nuestro entender, puedan ayudar a controlar el gasto y a mejorar el rendimiento de la central térmica.

3. ENCARGO DEL PROYECTO

La presente Proyecto se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.

Al estar los trabajos a realizar en esta área dentro de "Certificación de Calidad", se le ha asignado el código 18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1.

4. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en la Central Térmica no alteran las condiciones urbanísticas.

5. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del Proyecto de la que forma parte la presente Memoria, Emilio Touzón Andión, Ingeniero Técnico Industrial de la Asistencia Técnica Externa 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.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo, y, dado que se trata de una residencia para personas mayores en situación de dependencia, se mantendrá el servicio de ACS durante este plazo.

7. EMPRESA INSTALADORA

Registrada en Aragón, estará habilitada en instalaciones térmicas en edificios y, con categoría B, en instalaciones de gas.

8. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

Debido a que se proyecta la sustitución de una caldera estándar con un rendimiento inferior al 85% por otra de baja temperatura con un rendimiento del 92'73 % a 80/60 °C y trabajando a una temperatura de impulsión de 68°C, se prevé un ahorro del orden del 11'37 % -29.797'6 kWh- en el consumo energético anual para este servicio, lo que va a suponer una disminución anual de 5'931 t de emisiones de CO₂ (véase punto 10.1.1.3. de la MEMORIA TÉCNICA).

Además del ahorro anterior, la inversión se justifica por sí misma al estar destinada al mantenimiento de los servicios de calefacción y ACS de un edificio que alberga a personas mayores en situación de dependencia. -

9. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de este Proyecto y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

MEMORIA JUSTIFICATIVA

TIPO DE NECESIDAD:

Obra

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD:

Mantener los Servicios Básicos en un Centro Municipal que alberga a personas vulnerables, y dar cumplimiento en la medida de lo posible a la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en materia de Eficiencia Energética y como actuación dentro del Programa de Ahorro Energético 2015-2020 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

ARGUMENTO PARA ELEGIR UN CONTRATO MENOR:

Poder comenzar los trabajos lo antes posible y no superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.

APLICACIÓN PRESUPUESTARIA:

El presupuesto asciende a la cantidad de 48.398,15 Euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía".

FICHA TÉCNICA

TIPO DE NECESIDAD:

Obra

OBJETO DEL CONTRATO:

Obras para cambio de caldera, reposición de acumuladores y bombas de carga del sistema de preparación de ACS, e instalación de contadores térmicos y de agua fría.

DESCRIPCIÓN SERVICIO / OBRA / SUMINISTRO:

La obra consiste en el cambio de caldera, reposición de acumuladores y bombas de carga del sistema de preparación de ACS, e instalación de contadores de agua fría y térmicos, con objeto de mantener el servicio de la residencia de ancianos y, al mismo tiempo, controlar y reducir el consumo de energía.

PRECIO DEL CONTRATO:

39.998,47 EUROS + 8.399,68 EUROS (IVA) = 48.398,15 EUROS (IVA INCLUIDO)

CRITERIO DE ADJUDICACIÓN:

Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

OTRAS CONDICIONES DE ADJUDICACIÓN:

1. El PLAZO de la obra será de 1 mes desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
2. El PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.
3. Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de Seguridad y Salud será aprobado por el órgano de

contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato, que comenzará con el acta de comprobación de replanteo.

10. NORMATIVA DE APLICACIÓN

NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios; R.D. 1.942/1.993.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza (07.01.2011).

NORMATIVA SOBRE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE-EN 60079-10: Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.

NORMATIVA SOBRE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

- R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE relativas a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del CONSEJO.
- Directiva 2002/91/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- R.D. 1.027/2007, de 20 de julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- UNE 149201:2008 Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- ORDEN de 27 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de eficiencia energética y de seguridad industrial de las instalaciones térmicas en los edificios, adaptándolo a la nueva legislación.
- R.D. 1.826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- GOBIERNO DE ARAGÓN: CIRCULAR 05/2012 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, RELATIVA A LA INSTALACIÓN DE CALDERAS DE DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS.
- Directiva 2012/27/UE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifica las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se deroga la Directiva 2004/8/CE y 2006/22/CE.

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

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

-UNE 100.0300:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.

NORMATIVA PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

-Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.

-Ordenanza para la Protección contra Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Zaragoza.

-Directiva 2005/32/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 6 de julio de 2005 por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE del CONSEJO y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO.

-R.D. 1.367/2007, de 19 de octubre de 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

-R.D. 1.675/2008, de 19 de octubre de 2008, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006, por el que se aprueba el CTE.

-R.D. 2.090/2008, de 22 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de 2007, de Responsabilidad Medioambiental.

-Reglamento CE Nº 641/2009 de la Comisión de 22 de julio de 2009 por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los circuladores sin prensaestopas independientes y a los circuladores sin prensaestopas integrados en productos.

-Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua (28.01.2011).

NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

-Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. -

-Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. -

-Directiva 92/57/CEE de 24 de junio de 1992 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

- Ley de Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

NORMATIVA SOBRE INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

- R.D. 1.428/1992, de 27 de noviembre, por el que dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos de gas.
- R.D. 276/1995, de 24 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1428/1992, de aplicación de la Directiva 90/396/CEE sobre aparatos a gas. -
- R.D. 919/2006, de 28 de julio, por el que se modifica el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. -
- Resolución de 22 de septiembre de 2011, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista. -
- Normas Técnicas Particulares de Instalaciones Receptoras de Gas. -
- UNE 60.601:2013, Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- UNE 60.670:2014: Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

11. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

Los trabajos incluidos en el presente Proyecto, serán los siguientes:

Instalación de caldera y acoplamiento de quemador existente, reposición de acumuladores y bombas de carga del sistema de preparación de ACS, e instalación de contadores de agua fría y térmicos.

En el punto siguiente se define en detalle los trabajos a realizar.

12. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar, indicándose en el Presupuesto y en Planos las características de los distintos materiales.

DESMONTAJE

- Desmontaje del generador compuesto por la caldera marca YGNIS, modelo NA 160 y el quemador, marca WEISHAUP, modelo WG 30N/1-CZMLN, y retirada de aquella.

-Desmontaje y retirada de los acumuladores de ACS, vasos de expansión y demás tuberías y accesorios del secundario de producción de ACS. La bomba marca GRUNDFOS, modelo UPS 50-120 F se trasladará a dependencias municipales.

SALA DE MÁQUINAS

-Instalación de los nuevos equipos en la sala de máquinas y conexión de ellos con las canalizaciones que parten a los circuitos de calefacción y preparación de ACS, que deberá simultanearse con el desmontaje y retirada de la instalación existente, para mantener el servicio de ACS.

Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas: -

- Generador de calor -
- Instalación hidráulica. -
- Regulación. -
- Legalización. -

-La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado, pruebas y, por parte de la empresa instaladora, la documentación para legalización de la instalación.

-En planos y mediciones se indica la composición de los distintos equipos.

13. 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 dadas por organismos oficiales y que le pudieran afectar.

-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.

14. 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 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-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

Prevía 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:

- 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 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.

15. 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.

16. PLIEGO DE CONDICIONES

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

17. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

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

18. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

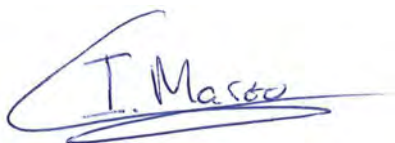
El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente: -

Presupuesto de ejecución material.....	33.612,16 € -
13% Gastos generales.....	4.369,58 € -
6% Beneficio Industrial.....	<u>2.016,73 € -</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA.....	39.998,47 € -
21% IVA.....	<u>8.399,68 € -</u>
PRESUPUESTO TOTAL (IVA INCLUIDO).....	48.398,15 €

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA EXPRESADA CANTIDAD DE
**CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE
CÉNTIMOS (IVA INCLUIDO)**

Zaragoza, a 17 de agosto de 2018.

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.AR.



Fdo: Emilio Touzón Andión
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. ALCANCE
3. OBJETO DE LA MEMORIA
4. NORMATIVA VIGENTE
5. PETICIONARIO
6. EMPRESA INSTALADORA
7. AUTOR DEL PROYECTO
8. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL
 - 9.1. ANTECEDENTES
 - 9.2. SALA DE MÁQUINAS
 - 9.3. CENTRAL TÉRMICA
 - 9.3.1. GENERADORES
 - 9.3.2. CIRCUITO HIDRÁULICO
 - 9.3.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA
 - 9.3.3. CHIMENEA
10. REFORMA DE LA CENTRAL TÉRMICA
 - 10.1. SUSTITUCIÓN DEL GENERADOR
 - 10.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE.
 - 10.1.1.1. RENDIMIENTO DEL GENERADOR
 - 10.1.1.2. REGULACIÓN DEL QUEMADOR
 - 10.1.1.3. AHORRO PREVISIBLE DE ENERGÍA
 - 10.2. SUSTITUCIÓN DE LOS ACUMULADORES DE ACS
 - 10.3. INSTALACIÓN DE CONTADORES DE ENERGÍA
11. AISLAMIENTO TÉRMICO
12. INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE
13. CONCLUSIONES

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

1. ANTECEDENTES

La caldera marca YGNIS, modelo NA 160, de 186 kW de potencia útil y perteneciente a la central térmica de la residencia de ancianos “CASA DE AMPARO”, sita en el nº 96 de la calle PREDICADORES del casco urbano de ZARAGOZA, ha agotado su vida útil. Dedicada principalmente a la producción de ACS fuera del horario de calefacción, al ser la caldera de menor potencia de la central térmica, se proyecta sustituirla por otra de similares características, para poder seguir utilizando la única chimenea de la que dispone la central térmica y a la que están conectados los cuatro generadores a gas natural, dado que está constituida por un fuste de obra que asciende verticalmente hasta la cubierta por el interior de un edificio de interés arquitectónico situado, además, en el casco histórico de ZARAGOZA.

Paralelamente, se estima conveniente instalar cuatro contadores –tres de energía térmica y uno de agua fría-, y sustituir los dos depósitos acumuladores de ACS, debido a la corrosión en algunas de sus tomas de conexión.

2. ALCANCE

De acuerdo con lo expresado en el punto anterior, la Reforma que se desarrolla en esta Proyecto se circunscribe, en cuanto al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios se refiere, única y exclusivamente al cambio de la citada caldera, entendiendo como tal la parte del generador entre el quemador y la conexión de la caja de humos con el conducto de evacuación, puesto que durante la transformación a gas natural -ejecutada en 2013- ya se adoptaron, acorde con el Art. 14 del Reglamento y para acreditar el cumplimiento de sus exigencias, soluciones basadas en las Instrucciones técnicas y soluciones alternativas a las anteriores.

Esto no es óbice para que se proyecte, tal y como se ha comentado en el punto anterior, la instalación y modificación de elementos que, a nuestro entender, puedan ayudar a controlar el gasto y a mejorar el rendimiento de la central térmica.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto se redacta a petición del EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA como consecuencia de la sustitución de una de las calderas que componen la central térmica para servicio central de calefacción y ACS de la residencia municipal “CASA DE AMPARO”, y tiene por objeto definir y justificar el alcance de la reforma de la central, así como obtener la debida autorización del Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Economía, Industria y Empleo.

Los objetivos que se persiguen con la reforma son:

-Mejorar las condiciones del servicio.

- Aumentar los rendimientos, con el consiguiente ahorro energético. -
- Instalar dispositivos que permitan controlar el gasto y planificar estrategias para disminuir el consumo de energía. -
- Disminuir la emisión de contaminantes. -
- Adecuar la instalación, dentro de lo posible, a la normativa vigente.

4. NORMATIVA VIGENTE

NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios; R.D. 1.942/1.993.
- Ordenanza Municipal de Protección Contra Incendios de Zaragoza (07.01.2011).
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

NORMATIVA SOBRE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE-EN 60079-10: Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.

NORMATIVA SOBRE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

- R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE relativas a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del CONSEJO.
- Directiva 2002/91/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- R.D. 1.027/2007, de 20 de julio de 2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- UNE 149201:2008 Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- ORDEN de 27 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de eficiencia energética y de seguridad industrial de las instalaciones térmicas en los edificios, adaptándolo a la nueva legislación.
- R.D. 1.826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- GOBIERNO DE ARAGÓN: CIRCULAR 05/2012 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, RELATIVA A LA INSTALACIÓN DE CALDERAS DE DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS.
- R.D. 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

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

-UNE 100.0300:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.

NORMATIVA PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

-Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.

-Ordenanza para la Protección contra Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Zaragoza.

-Directiva 2005/32/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 6 de julio de 2005 por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE del CONSEJO y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO.

-R.D. 1.367/2007, de 19 de octubre de 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

-R.D. 1.675/2008, de 19 de octubre de 2008, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006, por el que se aprueba el CTE.

-R.D. 2.090/2008, de 22 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de 2007, de Responsabilidad Medioambiental.

-Reglamento CE Nº 641/2009 de la Comisión de 22 de julio de 2009 por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los circuladores sin prensaestopas independientes y a los circuladores sin prensaestopas integrados en productos.

-Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua (28.01.2011).

NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

-Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. -

-Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. -

-Directiva 92/57/CEE de 24 de junio de 1992 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles. -

-Ley de Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre. -

-R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

-R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

-R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

-R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

NORMATIVA SOBRE INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

-R.D. 1.428/1992, de 27 de noviembre, por el que dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos de gas.

-R.D. 276/1995, de 24 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1428/1992, de aplicación de la Directiva 90/396/CEE sobre aparatos a gas. -

-R.D. 919/2006, de 28 de julio, por el que se modifica el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. -

-Resolución de 22 de septiembre de 2011, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista. -

-Normas Técnicas Particulares de Instalaciones Receptoras de Gas.

-R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. -

-UNE-EN 60079-10: Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos. -

-Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios; R.D. 1.942/1993. -

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

-UNE 60.601:2013, Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.

-UNE 60.670:2014: Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

5. PETICIONARIO

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

6. EMPRESA INSTALADORA

Registrada en Aragón, estará habilitada en instalaciones térmicas en edificios y, con categoría B, en instalaciones de gas.

7. AUTOR DEL PROYECTO

Emilio Touzón Andión, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.AR.

8. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio aislado, de planta rectangular, con cuatro patios interiores y asimétricos, de dos plantas alzadas y semisótano, de fachadas de ladrillo cara-vista, cubierta a dos aguas, situado frente a la ribera del Ebro dentro del casco urbano de ZARAGOZA, y dedicado a residencia de ancianos con una capacidad actual de 180 camas.

9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

9.1. ANTECEDENTES

La central térmica fue transformada en el año 2013 de gasóleo C a gas natural siguiendo las prescripciones del RITE, de la norma UNE 60601:2006 y, acorde con la potencia instalada, las del DB-SI del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN para local de “*riesgo especial alto*”.

Puesto que la caldera que se propone tiene una potencia nominal inferior a la que se pretende sustituir, no es necesario aplicar la norma UNE 60601:2013, y tampoco, al reformar la instalación térmica, es necesario aplicar la vigente versión de la norma, puesto que, de acuerdo con la I.T. 1.3.4.1.2.3. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), cumple las prescripciones de la norma UNE 60601.

9.2. SALA DE MÁQUINAS

Con una superficie de 84 m² y un volumen de 226'8 m³ está ubicada en el semisótano del edificio, y dispone de un único acceso a través de un vestíbulo de independencia dotado de puerta ignífuga y de apertura hacia el exterior.

La ventilación inferior es de tipo forzada, la superior se realiza a través de orificios dispuestos en la pared de la sala de máquinas que forma parte de una de las fachadas del edificio, y dispone de un sistema de detección de gas y corte en su línea de alimentación.

9.3. CENTRAL TÉRMICA

9.3.1. GENERADORES

La producción, destinada a los servicios centrales de calefacción y ACS, se realiza mediante cuatro generadores compuestos por calderas pirotubulares de chapa de acero, y quemadores para gas natural de regulación modulante:

GENERADOR 1º

- Caldera marca YGNIS, modelo NA 160 de 186 kW de potencia útil.
- Quemador marca WEISHAUP, modelo WG30N/1-C ZMLN.

GENERADOR 2º

- Caldera marca YGNIS, modelo WA 250 de 290'7 kW de potencia útil.
- Quemador marca WEISHAUP, modelo WG30N/1-C ZMLN.

GENERADOR 3º

- Caldera marca YGNIS, modelo WA 450 de 523'3 kW de potencia útil.
- Quemador marca WEISHAUP, modelo WM-G10/3 A/ZM.

GENERADOR 4º

- Caldera marca YGNIS, modelo WA 550 de 639'6 kW de potencia útil.
- Quemador marca WEISHAUP, modelo WM-G10/3 A/ZM.

9.3.2. CIRCUITO HIDRÁULICO

Con sistema de expansión cerrado mediante dos vasos de 500 litros de capacidad unitaria y PN 10, las calderas están conectadas mediante lazos activos a un colector partido, desde el que se distribuyen cuatro circuitos de calefacción y uno para preparación de ACS.

Para que el sistema no mantuviese caliente todo el circuito primario fuera del periodo u horario de calefacción, se dispuso una conexión directa desde la caldera YGNIS NA 160 hasta el intercambiador de placas del sistema de preparación de ACS.

9.3.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA

Se trata de un sistema central de producción por semi-acumulación constituido por los siguientes elementos:

ACUMULACIÓN

Se realiza en dos depósitos de acero de acero vitrificado, verticales, aislados, PN 8, - marca LAPESA y modelo ME-1500-LPR V/S, que tienen una capacidad unitaria de 1.500 litros.

INTERCAMBIADOR

-MARCA / TIPO	SEDICAL / PLACAS DESMONTABLES
-MODELO	UFP-54/31 LM
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	10 bar
-POTENCIA	420 kW

BOMBA DE CIRCUITO PRIMARIO

-MARCA / TIPO	SEDICAL / DOBLE, ELECTRÓNICA Y DE ROTOR HÚMEDO
-MODELO	AMD 65/8-B
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	6 bar
-CORRIENTE	1 x 240/50 Hz

VÁLVULA DE TRES VÍAS

-MARCA / MODELO	HONEYWELL / CENTRA DR 50
-DIÁMETRO NOMINAL	DN 50
-PRESIÓN NOMINAL	6 bar
-TIPO	ROTATIVA

BOMBA DE RETORNO (2 UNIDADES)

-MARCA / TIPO	GRUNDFOS / ROTOR HÚMEDO
-MODELO	UPS 32 80 N 180
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	10 bar
-CORRIENTE	1 x 230 V/50 Hz

BOMBA DE CARGA (PROVISIONAL)

-MARCA / TIPO	GRUNDFOS / ROTOR HÚMEDO
-MODELO	UPS 50-120 F
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	10 bar
-CORRIENTE	3 x 400 V/50 Hz

9.3.3. CHIMENEA

Está constituida por un colector compuesto por módulos aislados y homologados de acero inox. AISI 304 de 650 mm de diámetro interior y en el confluyen los cuatro conductos de evacuación, y por el fuste de obra, que asciende verticalmente por el interior del edificio con una sección interior de 600 x 600 mm desde su conexión con el colector hasta la cubierta.

10. REFORMA DE LA CENTRAL TÉRMICA

10.1. SUSTITUCIÓN DEL GENERADOR

Se ha seleccionado un generador compuesto por una caldera presurizada, de chapa de acero, de baja temperatura, marca VULCANO-SADECA, modelo EUROBLOC SUPEREX 174-6, y el quemador para gas natural existente (de regulación modulante, marca WEISHAUPY y modelo WG30N/1-C ZMLN).

CARACTERÍSTICAS DEL GENERADOR:

CALDERA

-POTENCIA TÉRMICA ÚTIL A 80 °C / 60 °C	174 kW
-RENDIMIENTO:	
80/60 °C (P.C.I.)	92'73 %
50/30 °C A 30% DE CARGA (P.C.I.)	94'43 %
-CONTENIDO DE AGUA	360 dm³
-DIÁMETRO SALIDA DE HUMOS	200 mm
-SOBREPRESIÓN HUMOS	0'4 mbar
-PÉRDIDA DE CARGA A CAUDAL NOMINAL	8 mbar
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	6 bar
-TEMPERATURA MÁXIMA DE SERVICIO	110 °C
-TEMPERATURA MÍNIMA DE RETORNO	35 °C

QUEMADOR

-POTENCIA TÉRMICA (MÁX.-MÍN.)	350 / 60 kW
-CAUDAL MÁX. DE SERVICIO DE GAS NATURAL	17'89 N.m³/h
-R.P.M. (MÁXIMA)	2.880
-CORRIENTE	1 x 230 V/50 Hz
-POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA EN EL ARRANQUE	720 VA
-POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA EN FUNCIONAMIENTO	550 VA
-CORRIENTE ABSORBIDA	1'6 A
-POTENCIA ELÉCTRICA	0'42 kW
-CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN CE	CE-0085AU0064

Debido a que la caldera propuesta tiene una potencia nominal y una pérdida de carga lado humos inferiores a las de la existente, y, además, se mantiene el mismo quemador, no varía sustancialmente el CÁLCULO JUSTIFICATIVO efectuado a tal fin en el proyecto de transformación a gas natural de la central térmica. En cualquier caso, durante la puesta en marcha se comprobará su correcto funcionamiento.

10.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RITE

10.1.1.1. RENDIMIENTO DEL GENERADOR

Puesto que se trata de una reforma de una instalación existente en la que se sustituye una caldera estándar por otra de baja temperatura con una potencia nominal inferior a 400 kW, deberá tener, acorde con el R.D. 275/1995, unos rendimientos iguales o superiores al 90'91 %, a potencia nominal y con una temperatura media del agua en la caldera de 70°C, y al 90'91 %, con una temperatura media del agua de caldera de 40°C y funcionando con una carga parcial del 30%.

De acuerdo con la documentación aportada por el fabricante, la caldera supera ampliamente los rendimientos mínimos anteriores.

10.1.1.2. REGULACIÓN DEL QUEMADOR

Se cumplen las prescripciones de la IT.1.2.4.1.2.3., al tratarse de un generador compuesto por una caldera de potencia mayor de 70 kW y no superior a 400 kW, y un quemador de regulación modulante.

10.1.1.3. AHORRO PREVISIBLE DE ENERGÍA

De acuerdo con los datos de la propiedad, el consumo anual de energía para el servicio de ACS de la residencia es de 262.033'9 kWh, por lo que, teniendo en cuenta un rendimiento de la instalación estimado del 75'6 % para un rendimiento del 85% del generador actual, el consumo anual y necesario de energía es de 198.097'6 kWh.

Una vez sustituida la caldera por otra de baja temperatura, de 92'73 % de rendimiento a 80/60 °C y trabajando a una temperatura de impulsión de 68°C, se prevé un rendimiento de la instalación de 85'3%, lo que va a suponer un consumo anual de energía de 232.236'3 kWh.

AHORRO ANUAL DE ENERGÍA: 262.033'9 kWh- 232.236'3 kWh= **29.797'6 kWh**

AHORRO ANUAL PORCENTUAL: [29.797'6 kWh / 262.033'9 kWh] . 100 = **11'37%**

CONSUMO ANUAL DE GAS NATURAL:

$$C_A = A / [P.C.I.], \text{ donde:}$$

-C_A, es el ahorro anual de gas natural en metros cúbicos en C.N. en el servicio de ACS.

-A, es el ahorro anual de energía en el servicio de ACS (29.797'6 kWh).

-P.C.I., es el poder calorífico inferior del gas natural [10'484 kWh/m³.N].

$$C_A = A / [P.C.I.] = \mathbf{2.842'2 \text{ m}^3.N}$$

DISMINUCIÓN DE EMISIONES DE CO₂:

$$D = C_A . C, \text{ donde:}$$

-D, es la disminución en toneladas (t) de emisiones de CO₂.

-C_A, es el ahorro anual de gas natural en metros cúbicos en C.N. (2.842'2 m³.N).

-C, es la emisión en t de CO₂ (0'002087) por metro cúbico de gas natural en C.N.

$$D = C_A . 0'002087 = \mathbf{5'931 \text{ t}}$$

10.2. SUSTITUCIÓN DE LOS ACUMULADORES DE ACS

Se han seleccionado dos acumuladores de acero vitrificado, PN 8, de 1.500 litros de capacidad unitaria, dotados de boca de hombre DN 400, marca LAPESA y modelo CV-1500 RB.

Puesto que se tendrá que desmontar todo el sistema de preparación, se harán las siguientes modificaciones para tratar de adecuar el sistema a la normativa vigente:

-Se instalarán tres contadores: uno volumétrico para entrada de agua fría y con salida de impulsos, y dos térmicos (uno en el primario de ACS y otro en el retorno), con sendos caudalímetros sin partes móviles, marca SEDICAL, cuyas características se especificarán más adelante.

-Se sustituye la bomba de carga provisional, por dos bombas (una de reserva) de las siguientes características:

-MARCA / TIPO	SEDICAL / ROTOR SECO
-MODELO	SIM 40/145.1-0.37/Kb (rodete máximo)
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	10 bar
-GRADO DE PROTECCIÓN	IP 54
-CORRIENTE	3 x 400 V/50 Hz
-R.P.M.	1.450
-POTENCIA ELÉCTRICA	0'37 kW
-INTENSIDAD	1'15 A

-Los dos depósitos se montarán en serie con tubo multicapa marca HENCO y de 63 x 4.5 mm, y el retorno se conectará a la red de agua fría, aguas abajo del contador de agua.

-Se establecerá la siguiente regulación:

Si la temperatura detectada por la sonda de inmersión del depósito acumulador de salida es inferior a 57°C, la centralita de regulación abre la válvula de tres vías, pone en funcionamiento una de las dos bombas del circuito primario (marca SEDICAL, modelo AMD 65/ 8-B), conecta el generador o los generadores y regula sus potencias hasta alcanzar una temperatura de 68 °C en la impulsión del circuito primario. Una vez superado este estadio, ya a régimen y con la temperatura anterior, la centralita pone en marcha sucesivamente una de las dos bombas de carga (marca SEDICAL, modelo SIM 40/145.1-0.37/Kb), y va abriendo o cerrando la válvula de tres vías en función de la sonda de inmersión situada en el circuito secundario del intercambiador y de forma que la temperatura de impulsión de ACS hacia los depósitos acumuladores sea de 60°C.

El proceso continuará hasta que la temperatura detectada por la sonda de inmersión del acumulador de entrada sea de 60°C.

10.3. SISTEMAS DE MEDICIÓN

Se instalarán los siguientes equipos:

CONTADOR DE AGUA FRÍA

-MARCA / TIPO	SEDICAL / MECÁNICO CON SALIDA DE IMPULSOS
-MODELO	DN 40, GZRFS40i
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	16 bar
-CAUDAL NOMINAL	10 m³/h
-PÉRDIDA DE CARGA A CAUDAL NOMINAL	0'3 bar

CONTADOR GENERAL DE ENERGÍA

-MARCA / TIPO	SEDICAL (SONTEX) / HIDRODINÁMICO
-MODELO	SUPERSTATIC 440 CON INTEGRADOR SUPERCAL 531
-CAUDALÍMETRO	DE HIERRO FUNDIDO DN 125
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	16 bar
-CAUDAL NOMINAL	100 m³/h
-CAUDAL (Máx.-mín.)	200 / 2 m³/h
-PÉRDIDA DE CARGA A CAUDAL NOMINAL	0'1 bar

CONTADOR DE ENERGÍA DE PRODUCCIÓN DE ACS

-MARCA / TIPO	SEDICAL (SONTEX) / HIDRODINÁMICO
-MODELO	SUPERSTATIC 440 CON INTEGRADOR SUPERCAL 531
-CAUDALÍMETRO	DE HIERRO FUNDIDO DN 65
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	16/25 bar
-CAUDAL NOMINAL	25 m ³ /h
-CAUDAL (Máx.-mín.)	50 / 0'25 m ³ /h
-PÉRDIDA DE CARGA A CAUDAL NOMINAL	0'25 bar

CONTADOR DE ENERGÍA DE RETORNO ACS

-MARCA / TIPO	SEDICAL (SONTEX) / HIDRODINÁMICO
-MODELO	SUPERSTATIC 440 CON INTEGRADOR SUPERCAL 531
-CAUDALÍMETRO	DE LATÓN G11/4"
-PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	16/25 bar
-CAUDAL NOMINAL	6 m ³ /h
-CAUDAL (Máx.-mín.)	12 / 0'06 m ³ /h
-PÉRDIDA DE CARGA A CAUDAL NOMINAL	0'16 bar

Se conectarán a la centralita electrónica, para poder llevar un control remoto y en tiempo real.

11. AISLAMIENTO TÉRMICO

Cumplirá en el tramos reformados con la IT 1.2.4.2.1 "Aislamiento térmico de redes de tuberías"; el espesor mínimo para un material de conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0'04 w/(m.K) será el indicado en la tabla siguiente:

REDES DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS QUE DISCURREN POR EL INTERIOR DE EDIFICIOS Y DE USO DISCONTINUO

FLUIDO INTERIOR CALIENTE

DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESOR (40°C a 60°C)	ESPESOR (>60°C a 100°C)
D ≤ 35	25 mm	25 mm
35 < D ≤ 60	30 mm	30 mm
60 < D ≤ 90	30 mm	30 mm
90 < D ≤ 140	30 mm	40 mm
140 < D	35 mm	40 mm

En el aislamiento del nuevo tendido de las tuberías del sistema de producción de ACS, el grosor de aislamiento indicado en la tabla anterior se aumentará en 5 mm.

12. INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE

No se modifica, ya que mantiene el quemador, al ser, tanto la potencia nominal de la caldera proyectada como su sobrepresión inferiores a la caldera existente.

13. CONCLUSIONES

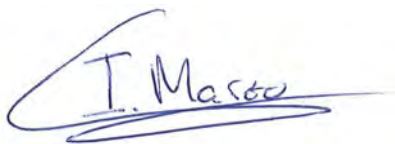
Por todo lo expuesto anteriormente y con el resto de la documentación que completa esta Memoria Técnica, consideramos que queda suficientemente detallada la reforma que se pretende realizar y su alcance.

Quedamos, no obstante, a disposición de cuantos Organismos necesiten alguna aclaración, ampliación o modificación sobre la misma.

Zaragoza, 17 de agosto de 2018

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.AR.



Fdo: Emilio Touzón Andión
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

- 1. - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES
- 1.1. - INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO -
- 1.2. - CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS, ENSAYOS - Y EXIGENCIAS DE EJECUCIÓN -
- 1.3. - INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO -
- 1.4. - MODIFICACIONES DEL PROYECTO
- 1.5. - COMIENZO DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN -
- 1.6. - INTERRUPCIÓN DE LOS TRABAJOS
- 1.7. - REANUDACIÓN DE LOS TRABAJOS -
- 1.8. - RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS -
- 1.9. - PUESTA EN MARCHA -
- 2. CONDICIONES LEGALES
- 2.1. DIRECTOR TÉCNICO -
- 2.2. INSTALADOR -
- 2.3. USUARIO -
- 3. CONDICIONES DE SEGURIDAD
- 3.1. DEL PERSONAL DE LA OBRA -
- 3.2. DEL INSTALADOR -
- 3.3. DEL PROPIETARIO -
- 3.4. DEL PRESENTE PLIEGO -
- 4. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN
- 4.1. DEL INSTALADOR -
- 4.2. DEL CONTRATO -
- 4.3. - RECISIÓN DEL CONTRATO -

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

1.1. INSTALACIONES A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todos los trabajos, con inclusión de materiales y medios auxiliares, que sean necesarios para llevar a término las instalaciones proyectadas que se detallan en los planos y demás documentaciones del Proyecto, así como todas aquellas otras que por carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS, ENSAYOS Y EXIGENCIAS DE EJECUCIÓN

ACUMULADORES DE ACS

Cumplirán lo especificado en el RITE y en las normas UNE correspondientes. -

El montaje y puesta en marcha se realizará según las especificaciones del fabricante. -

AISLAMIENTO TÉRMICO

Los espesores y calidades de los materiales aislantes térmicos cumplirán lo especificado en la IT 1.2.4.2.1.

BOMBAS Y CIRCULADORES

Las bombas y circuladores deberán cumplir lo especificado en el RITE, concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

El montaje y puesta en marcha se realizará según las especificaciones del fabricante.

CALDERA

Cumplirá con el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dictan normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos y válida para calderas de potencia nominal comprendida entre 4 y 400 kW. La caldera de potencia superior a 400 kW tendrá un rendimiento igual o superior al exigido para las calderas de 400 kW.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

-Todo circuito deberá estar protegido contra los efectos de las sobre-intensidades que puedan presentarse en el mismo.

Para ello, se instalarán interruptores automáticos, que deberán cumplir las siguientes características:

- *Serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. -
- *Cortarán la corriente sin dar lugar a la formación de arco permanente. No tendrán posición intermedia entre la apertura y el cierre. -
- *Serán de una calidad suficiente como para responder a todas las normas del Reglamento Electrotécnico para baja Tensión. -
- Las intensidades máximas admisibles se regirán por la norma UNE 20.460-5-523; en conductores y a una temperatura ambiente de 40° C, serán las señaladas en la Tabla I de la ITC BT-19.
- Los motores trifásicos estarán protegidos mediante interruptores automáticos por falta de fase.
- Los conductores de la sala tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de un tubo metálico, estanco y de diámetro exterior según Tabla 2 de ITC-BT-21; las conexiones a los equipos móviles serán bajo tubo flexible.
- La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de su utilización deberá ser menor del 3% de la tensión nominal para alumbrado, y del 5% de la misma para los demás usos (fuerza).
- Deberá poderse introducir o retirar, sin ninguna dificultad, cualquiera de los conductores sin perjudicar el aislamiento de los demás o provocar roturas.
- Los empalmes de conductores se realizarán siempre en cajas de registro, de modo que el aumento de la temperatura en estos nunca sea superior a la del conductor.
- Nunca se realizarán los empalmes en el interior de tubos.
- A fin de que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores, se procurará que quede repartida uniformemente entre sus fases.
- Se interconectarán las masas metálicas de la sala para evitar diferencias de potencial y, consecuentemente, chispas.
- Las redes de lámparas y tubos de descarga estarán calculadas para soportar una potencia 1'8 veces la potencia en watios de los receptores que alimenta, y estarán protegidas por un interruptor diferencial de sensibilidad, como mínimo, 30 mA.
- Los conductores de conexión que alimentan a una solo motor se dimensionarán para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga; cuando alimenten a varios motores estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS

Cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes en relación con el uso al que vayan a ser destinadas. -

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

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

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

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre estas y el obturador.

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

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

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

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanquidad de la unión.

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

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanquidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

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

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

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

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

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

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

La tubería ira dotada de manguitos pasamuros en aquellos puntos donde se atravesiese cerramientos.

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

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

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

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

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

El trazado de la tubería se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2 % como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

En aquellos casos en los que debido al trazado haya puntos donde se prevé la formación de bolsas de aire se deberán instalar purgadores. Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

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

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

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

En su utilización para calefacción se tendrá en cuenta la dilatación de las tuberías, por lo que se harán cambios de dirección y no se fijará a los soportes en aquellos donde haya que dejar un ajuste deslizante para libre dilatación.

VÁLVULAS

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las norma correspondientes. La presión nominal de todo tipo de válvula y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales debidamente justificados.

UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto, y de modo que la ejecución de las

operaciones se lleve a cabo de forma que no se puedan provocar pérdidas de estanqueidad en las uniones.

PRUEBAS

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Las especificadas en la IT 2.2.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica deberá presentar una resistencia de aislamiento, como mínimo, igual a 500.000 Ω .

1.3. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

Se entiende que el instalador está capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes o, en su defecto, tiene personal a su servicio para interpretar correctamente todos los documentos del mismo.

1.4. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Todas las partes de la instalación se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos que constituyen el Proyecto, así como los detalles e instrucciones que, para su mejor interpretación, facilitará el Director Técnico de la Instalación. Si en el transcurso del trabajo fuese necesario cualquier clase de modificación que no estuviese especificada en este Pliego de Condiciones, el instalador se obligará a ejecutarlas con arreglo a las instrucciones que al efecto reciba del Director Técnico de la Instalación, produciendo automáticamente la correspondiente modificación en el presupuesto, si a ello hubiere lugar; de igual forma, el instalador está obligado a poner en conocimiento del Director Técnico cualquier defecto que pudiera observar en la instalación y no hubiera sido advertido.

1.5. COMIENZO DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de S y S será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo. La ejecución de la obra podrá dar comienzo una vez levantada el acta de replanteo en presencia de la dirección facultativa y los técnicos municipales.

El comienzo de la obra será comunicado por escrito al Director Técnico, firmando este el correspondiente “enterado” en la fecha que reciba dicha comunicación, entendiéndose que dicho técnico no será responsable de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado con fecha anterior a dicha comunicación.

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes a contar desde la firma del acta de replanteo.

Durante el transcurso de los trabajos, el Director Técnico dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de los mismos, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a éstas instrucciones y consultar cuantas veces sea preciso todo detalle que no resulte claro o comprensible.

1.6. INTERRUPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En el caso de que la ejecución de los trabajos haya quedado interrumpida por tiempo indefinido, bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico u otras causas, éste lo pondrá en conocimiento de la administración competente, del contratante y de su correspondiente colegio profesional, entendiéndose que a partir de ese momento declina toda responsabilidad.

1.7. REANUDACIÓN DE LOS TRABAJOS

Al reanudarse los trabajos, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de una manera fehaciente, quien comprobará que han dejado de existir los motivos que dieron lugar a la interrupción de los trabajos.

1.8. RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS

Cuando las instalaciones y obras se encuentren terminadas, probadas y puestas a punto, tras haber realizado durante la ejecución de las mismas las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico, se someterán los elementos constructivos e instalaciones a las pruebas finales que se especifican en la reglamentación vigente.

Una vez realizadas dichas pruebas con resultado satisfactorio, se confeccionará una acta recepción provisional de la obra, que será firmada por el Director Técnico, el contratista y la propiedad.

Transcurrido el plazo contractual de garantía sin que se hayan producido averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá el carácter de recepción definitiva. La obra se considerará finalizada en el acto de recepción provisional. El plazo de garantía de la obra es de 2 años contados a partir del acta de recepción provisional de la obra.

1.9. PUESTA EN MARCHA

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades que en concepto de garantía hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa contratista.

Para la entrada en servicio de la obra, será necesario presentar en los organismos competentes de la administración el correspondiente certificado suscrito por el técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

1.10. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS

Una vez finalizada y puesta en marcha la obra, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de conservación y mantenimiento especificado en la normativa

vigente, así como de realizar las inspecciones y revisiones periódicas a las que obligue dicha normativa.

2. CONDICIONES LEGALES

2.1. DIRECTOR TÉCNICO

Será responsable del control de la buena ejecución de la instalación en todas sus partes, según ha sido proyectada, con capacidad, si fuera necesario, de modificarla bajo su responsabilidad. Será igualmente responsable de presenciar la realización de las pruebas y confección del certificado final de las instalaciones para la puesta en marcha.

2.2. INSTALADORES

Se entiende que los Instaladores conocen perfectamente su oficio y están en posesión de todos los documentos y permisos necesarios para realizar y dar de alta este tipo de instalaciones según la legislación vigente.

El personal encargado de la realización material de las presentes instalaciones estarán debidamente cualificados con su carnet correspondiente y, en caso contrario, serán controlados por persona de la empresa que lo posea.

2.3. USUARIO

Será responsable de que la instalación no sea modificada en ninguna de las partes que afecten a su seguridad. También será responsable de la conservación en buen estado de todos los elementos que forman parte de la instalación.

3. CONDICIONES DE SEGURIDAD

3.1. DEL PERSONAL DE LA OBRA

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación tiene derecho a reclamar a su Empresa todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos. El Instalador exigirá de sus operarios el empleo de los elementos de seguridad.

3.2. DE LOS INSTALADORES

Es obligación de los Instaladores dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de horarios, jornales y seguros, siendo solo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

3.3. DEL PROPIETARIO

El propietario o contratista tiene obligación de facilitar al Instalador un ejemplar completo del presente proyecto a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego.

3.3.4. DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas a los Instaladores, los cuales antes de dar comienzo a sus trabajos, deben reclamar a la Propiedad, por lo menos, un ejemplar completo, no

pudiendo luego alegarse ignorancia, por ser parte importante del proyecto.

3.4. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN

3.4.1. DE LOS INSTALADORES

Los Instaladores se comprometen a ejecutar las obras ajustándose en todo momento al presente proyecto y a las instrucciones que le serán facilitadas por el Director Técnico de la Instalación.

Se entiende en el Pliego de Condiciones que los Instaladores que se hacen cargo de las obras conocen perfectamente su oficio, y está en posesión de todos los documentos y permisos necesarios para realizar y dar de alta este tipo de instalaciones según la legislación vigente.

El personal encargado de la realización material de las presentes instalaciones estará debidamente cualificado con su carnet correspondiente y, en caso contrario, será controlado por persona de la empresa que lo posea.

3.4.2. DEL CONTRATO

El contrato será firmado por el propietario o contratista y los instaladores, suponiendo, la firma del mismo, acuerdo con las cláusulas que entre ambas partes queden estipuladas. Se entenderá que es nula toda cláusula que se oponga a lo especificado en los diversos apartados de este Pliego de Condiciones.

Es nula, así mismo, toda cláusula que pueda servir para enmascarar la utilización de materiales de mala calidad u otros que no fuesen sancionados favorablemente por el Director Técnico de la Instalación.

3.4.3. RESCISIÓN DEL CONTRATO

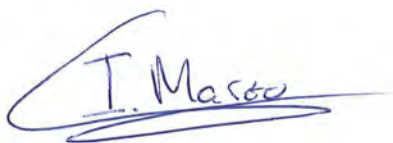
El contrato puede ser rescindido por cualquiera de las causas reconocidas como válidas en las cláusulas del mismo o en la vigente legislación.

Toda diferencia o falta de acuerdo en el cumplimiento del contrato será resuelta por vía judicial, pudiendo, si ambas partes convienen en ello, acatar el fallo dictado por un tercer perito o tribunal arbitral nombrado al efecto.

Zaragoza, 17 de agosto de 2018

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.A.R.



Fdo: Emilio Touzón Andión
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

- 1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN
- 2.0. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA
 - 2.1. TIPO DE OBRA
 - 2.2. SITUACIÓN DE LA OBRA
 - 2.3. ACCESO Y COMUNICACIONES
 - 2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES
 - 2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA
 - 2.6. PROPIETARIO
- 3.0. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 3.1. AUTOR DEL PROYECTO DE LA OBRA
 - 3.2. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 3.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
 - 3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO
 - 3.5. NÚMERO DE TRABAJADORES
 - 3.6. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR
- 4.0. FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
 - 4.1. DESMONTAJE
 - 4.2. MONTAJE
- 5.0. RELACIÓN DE MEDIOS DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS
 - 5.1. MEDIOS DE TRANSPORTE
 - 5.2. MEDIOS AUXILIARES
 - 5.3. HERRAMIENTAS
 - 5.4. TIPOS DE ENERGÍA
 - 5.5. MATERIALES
- 6.0. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS
 - 6.1. PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 6.1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA
 - 6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)
 - 6.3. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES



- 6.4. - PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES CADA FASE DE OBRA -
- 6.5. - NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO -
- 6.6. - DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES -
- 6.7. - MANTENIMIENTO PREVENTIVO -
- 6.8. - VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA -

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La vigencia del presente Estudio se iniciará en la fecha en que se produzca el comienzo de la instalación. -

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio de la empresa instaladora y el dependiente de otras empresas subcontratadas por aquella para realizar sus trabajos.

2.0. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1. TIPO DE OBRA

La obra objeto de este E.B.S.S. consiste en la sustitución de una caldera y el sistema de producción de ACS en la central térmica de una residencia de ancianos.

2.2. SITUACIÓN DE LA OBRA

Dirección:	PREDICADORES Nº 96
Ciudad:	ZARAGOZA
Provincia:	ZARAGOZA
Código postal	50003

2.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES

El local en donde se realiza la obra son accesibles a través de accesos privados.

2.4. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La obra se realiza en la sala de máquinas, que está ubicada en el semi-sótano del edificio.

2.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICOS AFECTADOS POR LA OBRA

Ninguno.

2.6. PROPIETARIO

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.

3.0. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. AUTOR DEL PROYECTO DE LA OBRA

Nombre y Apellidos:	EMILIO TOUZÓN ANDIÓN
Titulación:	ING. TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado en:	ARAGÓN
Núm. colegiado:	4742
Dirección:	PSO. DE SAGASTA Nº 78
Ciudad:	ZARAGOZA
Código postal:	50006
Teléfono:	976250735

3.2. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre y Apellidos:	EMILIO TOUZÓN ANDIÓN
Titulación:	ING. TÉC. INDUSTRIAL
Colegiado en:	ARAGÓN
Núm. colegiado:	4742
Dirección:	PSO. DE SAGASTA Nº 78
Ciudad:	ZARAGOZA
Código postal:	50006
Teléfono:	976250735



3.3. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El presupuesto total de la obra asciende a 48.398,15 € (IVA INCLUIDO).

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO

El plazo de ejecución se estima en 1 mes.

3.5. NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en la obra de 3 trabajadores, aproximadamente.

3.6. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Mediante la ejecución de las fases de obra que se citan a continuación, se pretende sustituir una de las calderas, reponer los acumuladores y bombas de carga del sistema de preparación de ACS, e instalar un contador de agua fría y tres térmicos. Engloba las siguientes operaciones:

- Desmontaje y retirada de caldera y acumuladores.
- Montaje y conexión de caldera y acumuladores.

4.0. FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos aparejados:

4.1. DESMONTAJE

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Ambiente pulverígeno.
- Aplastamientos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Quemaduras físicas.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

4.2. MONTAJE

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Ambiente pulverígeno.
- Aplastamientos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Quemaduras físicas.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

5.0. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

A continuación se describen los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto. De conformidad con lo indicado en el R.D.1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

5.1. MEDIOS DE TRANSPORTE

Sacos textiles para evacuación de recortes. -

- Aplastamientos. -
- Atrapamientos. -
- Caída de objetos y/o de máquinas. -
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. -
- Sobreesfuerzos. -

5.2. MEDIOS AUXILIARES

Escaleras de mano. -

- Caída de personal. -
- Deslizamiento por apoyo incorrecto. -
- Vuelco lateral por apoyo irregular. -
- Rotura por defectos ocultos. -
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos. -
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc...) -

5.3. HERRAMIENTAS

-Herramientas eléctricas

Grupo de soldadura. -

- Quemaduras físicas y químicas. -



Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Incendios.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

Taladradora.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

-Herramientas de mano

Bolsa porta herramientas

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Cortadora de tubos
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Nivel, regla, escuadra y plomada

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4. TIPOS DE ENERGÍA

Electricidad.

Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.

Esfuerzo humano.

Sobreesfuerzos.

5.5. MATERIALES

Bandejas, soportes

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Electrodos

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Inhalación de sustancias tóxicas.

Grapas y abrazaderas

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

Tornillería

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

Tuberías y accesorios

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

6.0. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

6.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones y obligaciones.
- B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

TIPOS DE SEÑALES: -

a) En forma de panel: -

Señales de advertencia

Forma	Triangular -
Color de fondo	Amarillo -
Color de contraste	Negro -
Color de Símbolo	Negro -

Señales de prohibición

Forma	Redonda -
Color de fondo	Blanco -
Color de contraste	Rojo -
Color de Símbolo	Negro -

Señales de obligación

Forma	Redonda -
Color de fondo	Azul -
Color de Símbolo	Blanco -

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma	Rectangular o cuadrada: -
Color de fondo	Rojo -
Color de Símbolo	Blanco -

Señales de salvamento o socorro

Forma	Rectangular o cuadrada: -
Color de fondo	Verde -
Color de Símbolo	Blanco -

b) Cinta de señalización:

En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, huecos, golpes, etc..., se señalizará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

c) Cinta de delimitación de zona de trabajo: -

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo. -

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

-Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad. -

-Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios. -

-Prohibición total de utilizar iluminación de llama. -

Zonas o partes del lugar de trabajo

Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con: -

1º Baja exigencia visual	100 -
2º Exigencia visual moderada	200 -
3ª Exigencia visual alta	500 -
4º Exigencia visual muy alta	1.000 -
Áreas o locales de uso ocasional	25 -
Áreas o locales de uso habitual	100 -
Vías de circulación de uso ocasional	25 -
Vías de circulación de uso habitual	50 -

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Instalación eléctrica

Protección de personas en instalación eléctrica: -

-Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado. -

-Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto. -



- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación. -
- Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores. -
- Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente. -
- Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas. -
- Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento. -
- Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3'3 + \text{Tensión (en KV)}/100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.). -
- Tajos en condiciones de humedad muy elevadas: -
- Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos. -
- Se acogerá a lo dispuesto en la ITC 30 (locales mojados). -

6.1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA

DESMONTAJE

Accesos y zonas de paso -

Orden y limpieza, y se acotará toda la zona de trabajo. -

Prevención de incendios -

Se realizarán revisiones y comprobaciones periódicas de la instalación eléctrica provisional. -

Los materiales estarán perfectamente apilados. -

MONTAJE

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza -

Protección ya incluida: véase más arriba. -

6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

-Quemaduras físicas:

Guantes de protección frente a abrasión.

Guantes de protección frente a calor.

-Proyecciones de objetos y/o fragmentos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

-Aplastamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

-Atrapamientos:

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Guantes de protección frente a abrasión.

-Caída de objetos y/o de máquinas:

Bolsa portaherramientas.

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

-Caídas de personas al mismo nivel:

Bolsa portaherramientas.

Calzado de protección sin suela antiperforante.

-Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos.

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas).

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.

-Exposición a fuentes luminosas peligrosas:

Gafas de seguridad contra arco eléctrico.

Mandil.

Manguitos.

Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo.

Pantalla para soldador de oxicorte.

Polainas de soldador cubre-calzado.

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación).

-Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria:

Bolsa portaherramientas.

Calzado con protección contra golpes mecánicos.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos.

Guantes de protección frente a abrasión.



-Sobreesfuerzos:

Cinturón de protección lumbar.

6.3. PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento.

Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (Art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos:

Protección contra contactos eléctricos indirectos: -

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial. -

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A). -

Protecciones contra contacto eléctricos directos: -

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. -

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente. -

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento. -

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. -

6.4. PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA

DESMONTAJE

Caída de objetos: -

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso, se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas. -

Acopio de materiales sueltos: -

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto. -

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes y no afectarán los lugares de paso, que deberán señalizarse mediante cintas de señalización. -

MONTAJE

Caída de objetos: -

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba. -

Acopio de materiales sueltos: -

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba. -

6.5. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendientes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.



Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas, siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos; además, el plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa si no fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones. -

Replanteo. -

Maquinaria y herramientas adecuadas. -

Medios de transporte adecuados al proyecto. -

Elementos auxiliares precisos. -

Materiales, fuentes de energía a utilizar. -

Protecciones colectivas necesarias, etc... -

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

-Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

-Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios. -

-El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos. -

-Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera. -

-Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra. -

-Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material. -

-Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente. -

-Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse. -

-El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución. -

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza

b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.

c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.

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

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.

f) La recogida de materiales peligrosos utilizados

g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.

i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.



Manipulación manual de cargas: -

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 kg. -

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente: -

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte mantendrá la carga en posición inclinada con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LAS OBRAS:

PARTE A

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras. -

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo. -

A. Ámbito de aplicación de la parte A: la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

- 1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- 1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto. -
- 3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivo de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación. -

D. Vías y salidas de emergencia:

- 1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- 2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- 3) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- 4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- 5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.
- 6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:

- 1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario, detectores y sistemas de alarma.
- 2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
- 3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:

- 1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- 2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

- 1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
- 2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.



3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura:

-Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:

1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:

1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera 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.

M. Primeros auxilios.

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas; deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Disposiciones varias:

1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

2) En la obra, los trabajadores deberán disponer 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.

PARTE B

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales. -

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo. -

A. Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B. Puertas de emergencia:

1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C. Ventilación:

1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D. Temperatura:

1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.



3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.

Cuando estén abiertos no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G. Puertas y portones:

1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

3) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H. Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios; en particular, deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J. Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

PARTE C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. -

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo. -

A. Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen. -

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución. -

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles. -

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B. Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C. Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, de un pasamanos y de una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D. Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E. Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.



- 2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. -
 - 3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente: -
 - 1º.- Antes de su puesta en servicio. -
 - 2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo. -
 - 3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad. -
 - 4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. -
 - 5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. -
- F. Aparatos elevadores:**
- 1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes deberán:
 - 1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados. -
 - 2º.- Instalarse y utilizarse correctamente. -
 - 3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. -
 - 3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima. -
 - 4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados. -
- G. Instalaciones, máquinas y equipos:**
- 1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 - 1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía. -
 - 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento. -
 - 3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados. -
 - 4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada. -
 - 3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- H. Instalaciones de distribución de energía:**
- 1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
 - 2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
 - 3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.
- En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.
- I. Otros trabajos específicos:**
- 1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
 - 2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
 - 3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
 - 4) Las ataguías deberán estar bien construidas con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
 - 5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA

DESMONTAJE

Antes de iniciar los trabajos se neutralizarán, si las hubiere, las instalaciones eléctricas afectas.

MONTAJE

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica que afecte a los tajes de instalación, comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.



NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR

Herramientas de corte:

Causas de los riesgos: -

- Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta. -
- Rebabas en el filo de corte de la herramienta. -
- Extremo poco afilado. -
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar. -
- Mal estado de la herramienta. -

Medidas de prevención:

- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

- En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- En el afilado de estas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Curvadora de tubos:

Medidas de prevención:

- Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanqueidad del circuito.
- Disponer la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal para impedir caídas a nivel o alcance por proyección a terceros.
- No se podrá modificar bajo ningún concepto la regulación de las válvulas de seguridad o descarga con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.
- Si el sistema dispone de acumulador hidráulico, no utilizar para recargarlo otro gas que el nitrógeno u otro inerte, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Para controlar la presión del circuito, es necesario utilizar un manómetro con una goma de presión adecuada.
- Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuídese de despresurizar la máquina y colocarla junto con sus accesorios fuera de las zonas de paso del personal.

Grupo de soldadura eléctrica:

Medidas de prevención:

- En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas:
 - 1) Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
 - 2) Adecuado aislamiento de los bornes.
 - 3) Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar: -
 - 1) Que la pinza esté aislada. -
 - 2) Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento. -
 - 3) Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50 / 110 V). -
- Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno. -
- Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar. -

Medidas de protección:

- El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes.
- En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:
 - 1) El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de desatado rápido). -
 - 2) Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo. -
- En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de ventilación forzada o extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados. -
- Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos. -
- Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales: -
 - 1) Los porta electrodos deberán estar completamente aislados. -
 - 2) El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna). -

Medidas de seguridad generales:

- Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles, provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables, dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.
- Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
- No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.
- Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.



Máquinas eléctricas portátiles:

De forma genérica, las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación, si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc...) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladradora:

Además de las genéricas para las máquinas eléctricas portátiles, las medidas de seguridad a adoptar son las siguientes:

- Utilizar gafas anti-impactos ó pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas, utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

6.6. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga:

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario:

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular, dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo:

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular, dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad:

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo:

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.



6.7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, - situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme - al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de - circulación no corran riesgo alguno. -

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se - realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el - tipo de actividad. -

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o - medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. -

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento. -

c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, - pasos de peatones, corredores y escaleras. -

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los - trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los - trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo - claramente visible. -

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL -

Mantenimiento preventivo: -

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas - preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al - trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los - trabajadores al utilizarlos. -

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo. -

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de - aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I. -

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven - el uso a los trabajadores especialmente designados para ello. -

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado los equipos de trabajo se - conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas. -

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o - reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros, y tras acontecimientos excepcionales. -

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán - acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para - los trabajadores. -

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir - previamente a la utilización de tales equipos. -

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares tienen su - correspondiente certificación -CE-, y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por - deterioro o desgaste normal de uso haga desaconsejar su utilización sea efectivo en todo momento. -

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, - se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales - elementos. -

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente por parte de un electricista, comprobándose las - protecciones diferenciales y magnetotérmicas, la toma de tierra y los defectos de aislamiento. -

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones, así como el - correcto funcionamiento de sus protecciones. -

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose -según - proceda- cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o - astillados).

6.8. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material específico en la Ordenanza General de Seguridad e higiene en el Trabajo.

Se deberá informar al vigilante de seguridad, encargado y trabajadores de la obra, del emplazamiento de los diferentes Centros - Médicos, que figurarán, además de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, - ambulancias bomberos, taxis, etc..., en un sitio perfectamente visible.

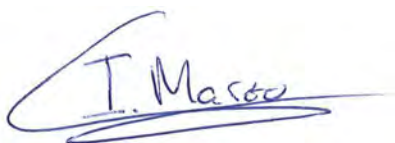
ASISTENCIA:

**HOSPITAL MIGUEL SERVET,
Paseo Isabel La Católica 1-3,50009 Zaragoza.tfno 976765500**

Zaragoza, 17 de agosto de 2018

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.AR.



Fdo: Emilio Touzón Andión
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
 - 1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO
 - 1.2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
 - 1.2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS
 - 1.2.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)
 - 1.2.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS
 - 1.2.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS
 - 1.2.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”
 - 1.2.7. PRESCRIPCIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE FORMARÁ PARTE DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO
 - 1.2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO
 - 1.2.9. CONCLUSIÓN

PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

1. ANTECEDENTES

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta como consecuencia de las futuras obras a realizar en el cambio de una caldera para mejora de la eficiencia energética de la central térmica de la residencia municipal “CASA DE AMPARO” de ZARAGOZA.

Las condiciones de acceso a la obra son las habituales en este tipo de reformas: limitaciones en el acceso a medios de transporte de gran tamaño.

Al ser una reforma de pequeña envergadura, no se alcanza el volumen de residuos necesario para la utilización de contenedores de gran capacidad, por lo que, preferiblemente, se utilizarán sacos de volumen reducido.

Dada la escasa posibilidad de espacio y que no hay tareas de movimientos de tierras, el sistema de sacos de residuos no será separativo, sino que contendrán todos los residuos -recortes fundamentalmente-, que, desde aquellos, se enviarán al gestor de residuos.

De acuerdo con el Art. 4 del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

1.2.1. Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).

1.2.2. Estimación de la cantidad que se generará (en t y m³).

1.2.3. Medidas de segregación "in situ".

1.2.4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.

1.2.5. Operaciones de valorización "in situ".

1.2.6. Destino previsto para los residuos.

1.2.8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que - formará parte del presupuesto del proyecto. -

1.2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

En el Decreto que aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos no se diferencian ni clasifican estos por el nivel de peligrosidad; no obstante, se toma como válida la clasificación que dictamina la Comunidad de Madrid en la Orden 2690/2006. Según ésta se crean dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), de Nivel I y de Nivel II.

RCDs DE NIVEL I

Son residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs DE NIVEL II

Son residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción: de la demolición, reparación e implantación de servicios domiciliarios, por lo que no son peligrosos y no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, no reaccionan ni física ni químicamente o de otra forma, no son biodegradables, y tampoco afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto, por lo que no pueden dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos, por lo que no requerirán un tratamiento especial.

En estas obras, los residuos generados serán, normalmente del tipo Residuos de Nivel II.

A.2.: RCDs NIVEL II

RCD: NATURALEZA NO PÉTREA

2. Madera

17 02 01 Madera.

3. Metales

17 04 01 Cobre, bronce, latón. -

17 04 02 Aluminio. -

17 04 05 Hierro y acero. -

17 04 06 Metales mezclados. -

4. Papel

20 01 01 Papel.

5. Plástico

17 02 03 Plástico.

6. Vidrio

17 02 02 Vidrio.

7. Yeso

17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01.

RCD: NATURALEZA PÉTREA

1. Arena, grava y otros áridos

01 04 09 Residuos de arena y arcilla.

2. Hormigón

17 01 01 Hormigón.

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

17 01 02 Ladrillos. -

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos. -

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

1. Basuras

20 02 01 Residuos biodegradables. -

20 03 01 Mezcla de residuos municipales. -

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's).

17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.

17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas.

17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's.

17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's.

20 01 21 Tubos fluorescentes.

16 06 04 Pilas alcalinas y salinas.

15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado.

08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices.

14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados.

15 01 11 Aerosoles vacíos.

1.2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

Estimación de residuos		
Toneladas de residuos	1,3	t
Presupuesto estimado de la obra	33.511,63	€

Se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología del residuo:

A.2. RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso	Tn de cada tipo de RCD	Densidad tipo (0,5 y 1,5)	m³ volumen de residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1.- Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00
2.- Madera	0,00%	0,00	0,60	0,00
3.- Metales	98,46%	1,28	0,27(conformado)	4,60
4.- Papel	0,00%	0,00	0,90	0,00
5.- Plástico	0,00%	0,00	0,90	0,03



6.- Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00
7.- Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00
Total estimación	98,46%	1,28		4,60
RCD: Naturaleza pétreo				
1.- Arena, grava y áridos	0,00%	0,00	1,5	0,00
2.- Hormigón	0,00%	0,00	1,5	0,00
3.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	1,5	0,00
4.- Piedra	0,00%	0,00	1,5	0,00
Total estimación	0,00%	0,00		0,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1.- Basuras	0,00%	0,00	0,9	0,00
2.- Potencialmente peligrosos y otros	1,54%	0,02	0,028	0,70
Total estimación	1,54%	0,02		0,70

1.2.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al Art. 5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

-HORMIGÓN	80'00 t
-LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	40'00 t
-METALES	2'00 t
-MADERA	1'00 t
-VIDRIO	1'00 t
-PLÁSTICOS	0'50 t
-PAPEL Y CARTÓN	0'50 t

El Real Decreto contempla la posibilidad de que por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, pudiendo encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición, y externa a la obra.

MEDIDAS EMPLEADAS:

Derribo integral o recogida de escombros en obra "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta. Como se ha dicho con anterioridad, dado el poco espacio para la colocación de contenedores en la obra, sólo se separarán en dos tipos de residuos voluminosos: tipo plástico, papel, madera, metal, vidrio y sustancias orgánicas por un lado, y el resto de residuos derivados de la construcción, por el otro. Los contenedores o sacos industriales usados cumplirán las especificaciones marcadas por la normativa vigente.

1.2.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se deberán conservar las sondas de regulación, el quemador, el sistema anticorrosión de LAPESA, y la bomba del marca GRUNDFOS, modelo UPS 50-120 F.

1.2.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos.

1.2.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

TERMINOLOGÍA:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RNP: Residuos NO Peligrosos.

RP: Residuos Peligrosos.

A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA	TRATAMIENTO	DESTINO
2. Madera		
17 02 01 Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
3. Metales		
17 04 01 Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
17 04 02 Aluminio	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
17 04 05 Hierro y Acero	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
17 04 06 Metales mezclados	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
4. Papel		
20 01 01 Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
5. Plástico		
17 02 03 Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
6. Vidrio		
17 02 02 Vidrio	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
7. Yeso		
17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. Arena Grava y otros áridos		
01 04 09 Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta Reciclaje RCD
2. Hormigón		
17 01 01 Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta Reciclaje RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
17 01 02 Ladrillos	Reciclado	Planta Reciclaje RCD
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta Reciclaje RCD
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
1. Basuras		
20 02 01 Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta Reciclaje RSU
20 03 01 Mezcla de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta Reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros		
17 01 06 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito seguridad	Gestor Autorizado RP
17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratam. Fís. Quím.	Gestor Autorizado RP
17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor Autorizado RP
17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratam. Fís. Quím.	Gestor Autorizado RP
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito seguridad	Gestor Autorizado RP
20 01 21 Tubos fluorescentes	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
16 06 04 Pilas alcalinas y salinas	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP
15 01 11 Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP

1.2.7. PRESCRIPCIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE QUE FORMARÁ PARTE DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO

CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según R.D. 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del Reglamento aprobado por el Decreto 262/2007, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón.

Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras:

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores de escombros y materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

-Para los derribos y en las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...

Como norma general se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones.

-El depósito temporal de los escombros se realizará en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.

Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

-El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar de un modo adecuado del resto de residuos.

-Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

-El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

-En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

-Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso, el contratista deberá realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

-Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

-La gestión, tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta, se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

-Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder

considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el R.D. 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

-Los restos de lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

-Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

1.2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Gestión de Residuos se determina a partir de la estimación del coste de tratamiento de los RCDs (sin considerar la fianza), que será función de los respectivos volúmenes arrojados anteriormente y del resto de costes de gestión, alcanzando en total un mínimo del 0'3% del presupuesto total de la obra, por lo que el presupuesto se eleva a la cantidad de *cien euros con cincuenta y tres céntimos -100,53 €-*, sin incluir el 21% de IVA.

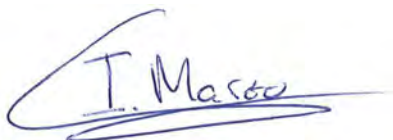
1.2.9. CONCLUSIÓN

El autor del proyecto cree expuesto el objeto y la utilidad del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Zaragoza, 17 de agosto de 2018.

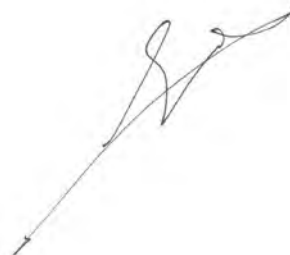
SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.AR.



Fdo: Emilio Touzón Andión -
Asistencia Técnica Externa -

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA**

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

-PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 ACTUACIONES PREVIAS				
0101	UD. DESMONTAJE			
	Ud. Desmontaje mediante medios manuales de los elementos siguientes: - -Generador compuesto por caldera marca YGNIS, modelo NA 160, y quemador marca WEISHAUPT, - modelo WG 30N/1-CZMLN; acumuladores de ACS, vasos de expansión (marca WAFT) y secundario - de producción de ACS desde las llaves de bombas de retorno y aguas abajo de la válvula de entrada - de agua fría hasta conexiones con intercambiador y colector general de impulsión. - Se deberán conservar las sondas de regulación, el quemador indicado (para su posterior montaje), - el sistema anticorrosión de los acumuladores LAPESA, y la bomba del circuito marca GRUNDFOS, modelo UPS 50-120 F (susceptible de recuperarse para otros circuitos cerrados). - -Limpieza de sala una vez realizada las labores de desmontaje. - Incluso medios auxiliares de demolición y transporte a vertedero de los residuos generados. -			
		1,00	1.340,00	1.340,00
TOTAL CAPÍTULO 001 ACTUACIONES PREVIAS				1.340,00 -



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 002 GENERADOR DE CALOR -			
0201	UD. CALDERA - Ud. Suministro e instalación de caldera de chapa de acero, pirotubular, de baja temperatura, PN 6, - marca VULCANO-SADECA y modelo EUROBLOC SUPEREX 174-6 de 184 kW de potencia nominal, - de entrega a pie de obra hasta su ubicación definitiva. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y - eléctricamente, con montaje de quemador existente y modificación de línea de alimentación de gas - hasta llave de aparato, con conexión a colector de humos, incluyendo puesta en marcha, y con p/p - de bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...). -	1,00	7.846,90	7.846,90
	TOTAL CAPÍTULO 002 GENERADOR DE CALOR.....			7.846,90 -



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 INSTALACIÓN HIDRÁULICA				
SUBCAPÍTULO 0301 EQUIPOS				
0300101	UD. ACUMULADOR DE ACS Ud. Acumulador de acero vitrificado, PN 8, de 1.500 litros de capacidad, con boca de hombre DN 400, - marca LAPESA, modelo CORAL VITRO 1500 RB, de entrega a pie de obra hasta su ubicación - definitiva, incluyendo reinstalación de sonda y sistema de protección catódica. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, - y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	2,00	2.632,80	5.265,60
030102	UD. BOMBA CIRCUITO DE CARGA DE ACS Ud. Bomba simple de rotor seco, marca SEDICAL ó similar, modelo SIM 40/145.1-0,37/kb con rodete de - bronce, embrizada DN 40, PN 10, y trifásica (3 x 400 Vca, 50Hz y 1.450 r.p.m.). - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y - eléctricamente, incluyendo puesta en marcha, y con p/p de bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...). -	2,00	862,00	1.724,00
030103	UD. CONTADOR DE ENERGÍA TÉRMICA Ud. Contador de energía térmica, marca SEDICAL ó similar, compuesto por un caudalímetro hidrodinámico, de hierro fundido y modelo SUPERSTATIC 440 DN 125 (100 m3/h), y una cabeza de medición electrónica modelo SUPERCAL 531, alimentación a 230 V y comunicación LON, incluyendo 2 sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud y 2 vainas. Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y eléctricamente, y con p/p de bridas, tornillería, etc...).	1,00	2.511,70	2.511,70
030104	UD. CONTADOR DE ENERGÍA TÉRMICA Ud. Contador de energía térmica, marca SEDICAL ó similar, compuesto por un caudalímetro hidrodinámico, de hierro fundido y modelo SUPERSTATIC 440 DN 65 (25 m3/h), y una cabeza de medición electrónica modelo SUPERCAL 531, alimentación a 230 V y comunicación LON, incluyendo 2 sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud y 2 vainas. Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y eléctricamente, y con p/p de bridas, tornillería, etc...).	1,00	1.590,94	1.590,94
030105	UD. CONTADOR DE ENERGÍA TÉRMICA Ud. Contador de energía térmica, marca SEDICAL ó similar, compuesto por un caudalímetro hidrodinámico, de latón y modelo SUPERSTATIC 440 1 1/4" (3'5 m3/h), y una cabeza de medición electrónica modelo SUPERCAL 531, alimentación a 230 V y comunicación LON, incluyendo 2 sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud y 2 vainas. Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y eléctricamente, y con p/p de bridas, tornillería, etc...).	1,00	911,82	911,82
030106	UD. CONTADOR DE AGUA FRÍA Ud. Contador mecánico para agua fría, marca SEDICAL ó similar, modelo GZRFS40i, DN 40, PN 16 y con salida de impulsos. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica y eléctricamente, y con p/p de racores, etc...). -	1,00	353,19	353,19
030107	UD. MONTAJE DE VASO DE EXPANSIÓN Ud. Montaje de vaso expansión existente, marca IBAIONDO, modelo AMR-P 50 y sin incluir el suministro - del mismo (recuperado de la sala de máquinas). - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, - y con p/p de racores, etc...). -	1,00	42,02	42,02
030108	UD. PURGADOR DE AIRE Ud. Purgador automático, marca SEDICAL ó similar, modelo SPIROTOP AB050 de 1/2". Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente conexionada hidráulicamente, y con llave de corte y p/p de racores, etc...).	2,00	72,50	145,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
030109	UD. VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ACS Ud. Válvula de seguridad construida acorde con la norma UNE-EN 1491:2001, tarada a 8 bar y - temperatura máxima 95 °C, marca HONEYWELL ó similar y modelo SM 152 1" AB. - Medida la unidad totalmente instalada (debidamente conexionada hidráulicamente, y con p/p de racores, etc...). -	2,00	78,60	157,20
030110	UD. VASO DE EXPANSIÓN DE ACS Ud. Vaso de expansión para ACS de membrana no recambiable, PN 10, de 100 °C de temperatura - máxima, marca IBAIONDO ó similar, y modelo 18 CMR. - Medida la unidad totalmente instalada (debidamente conexionada hidráulicamente, y con p/p de racores, etc...). -	1,00	75,87	75,87
030111	UD. VÁLVULA DE SEGURIDAD DE GENERADOR Ud. Válvula de seguridad construida acorde con la norma UNE-EN ISO 4126-1:2014, tarada a 4 bar - y temperatura máxima 110 °C, marca DUCO ó similar, y modelo K 1" x 11/4" H-H. - Medida la unidad totalmente instalada (debidamente conexionada hidráulicamente, y con p/p de racores, etc...). -	1,00	58,80	58,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 0301 EQUIPOS				12.836,14 -
SUBCAPÍTULO 0302 VÁLVULAS Y ACCESORIOS -				
030201	UD. ANTIRETORNO 2" Ud. Válvula de retención, tipo York, fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con cierre en NBR, - muelle en acero inox. AISI 304, PN 10, temperatura máxima 90°C y roscas hembra de 2". - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	3,00	48,54	145,62
030202	UD. FILTRO 2" Ud. Filtro en "Y" fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, de malla de 0,5 mm en acero Inox. AISI 304, rosca hembra de 2", PN 16 y temperatura máxima 90°C. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	1,00	60,71	60,71
030203	UD. VÁLVULA DE ESFERA 2" Ud. Válvula de corte, tipo esfera, fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con prensa estopa, - rosca hembra de 2" y PN 16. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	12,00	62,39	748,68
030204	UD. VÁLVULA DE ESFERA 1 1/4" Ud. Válvula de corte, tipo esfera, fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con prensa estopa, - rosca hembra de 1 1/4" y PN 16. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	3,00	26,32	78,96
030205	UD. VÁLVULA DE ESFERA 3/4" Ud. Válvula de corte, tipo esfera, fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con prensa estopa, - rosca hembra de 3/4" y PN 16. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	1,00	11,41	11,41
030206	UD. VÁLVULA DE ESFERA 3/4" CON RACOR PARA MANGUERA Ud. Válvula de corte, tipo esfera, fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con prensa estopa, - rosca hembra de 3/4" y PN 16. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...). -	2,00	12,43	24,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 0302 VÁLVULAS Y ACCESORIOS				1.070,24 -



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 0303 TUBERÍAS Y ACCESORIOS			
030301	ML TUBERÍA MULTICAPA DE 63 x 4,5 mm Ml. Tubería multicapa (PE-Xc/AL/PE-Xc) marca HENCO ó similar, PN 10 y 95°C de temperatura máxima e incluyendo piezas y accesorios marca HENCO ó similar para unión con sistema press-fighting, y aislamiento mediante coquilla elastomérica de 35 mm de espesor y 0,04 W/(m K) de conductividad. - Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulicamente, - y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...) -	20,00	278,79	5.575,80
030302	UD. VACIADOS Ud. Conducido de vaciados de acumuladores y generador a desagües existentes en la sala. Realizado mediante tubería de PVC serie B de diámetros apropiado i p/p de accesorios y soportación. Totalmente instalado.	1,00	226,05	226,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0303 TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....			5.801,85 -
	SUBCAPÍTULO 0304 INSTRUMENTACIÓN -			
030401	UD. MANÓMETRO - Ud. Manómetro con baño de glicerina, carcasa de acero inoxidable y Ø 63 mm. Rango de 0 a 6 bar. Totalmente instalado en tubería, incluyendo válvula de corte y pequeño material.	1,00	14,18	14,18
030402	UD. PIRÓMETRO Ud. Pirómetro Ø 80 mm y rango de 0 - 250 °C. Medida la unidad totalmente instalada en el conducto de evacuación, incluida vaina y pequeño material	1,00	39,97	39,97
030403	UD. PRESOSTATO Ud. Presostato de seguridad, marca DANFOSS ó similar, y modelo KP1 35. Rango entre 0 - 8 bar. Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente conexionada hidráulica y eléctricamente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...)	1,00	115,89	115,89
030404	UD. PUENTE MANOMÉTRICO Ud. Realización de puente para manómetro, que permita la lectura diferencial de presión entre aspiración e impulsión de bomba de circulación o entre entrada y salida de intercambiador, incluyendo válvulas de corte de 1/4", tubería y accesorios necesarios. El material de la tubería será de tubo multicapa marca HENCO ó similar con accesorios. Medida la unidad totalmente probada e instalada (debidamente soportada, conexionada hidráulica-mente, y con p/p de uniones roscadas, tornillería, etc...)	2,00	52,96	105,92
030405	UD. Sonda de INMERSIÓN Ud. Sonda de inmersión, marca SEDICAL y modelo KNTF/NTC20K/300L. - Medida la unidad totalmente probada e instalada en depósito, incluyendo conexión eléctrica, vaina - de inmersión (marca SEDICAL modelo THVA300L), y pequeño material. -	1,00	208,00	208,00
030406	UD. TERMÓMETRO Ud. Termómetro de bimetálico, Ø 80 mm y rango de 0 - 120 °C. Medida la unidad totalmente probada e instalada, incluyendo vaina de inmersión y pequeño material.	8,00	14,86	118,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0304 INSTRUMENTACIÓN			602,84
	TOTAL CAPÍTULO 003 INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....			20.311,07



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 004 REGULACIÓN -			
0401 -	UD. REPROGRAMACIÓN DE LA REGULACIÓN Reprogramación de la centralita marca SEDICAL y modelo CENTRA 70 existente por SAT SEDICAL ZARAGOZA, para insertar las lecturas de los contadores instalados en programa existente y modificar la secuencia de producción de ACS.	1,00	798,00	798,00
0402	UD. IMPLEMENTACIÓN DE LA REGULACIÓN Implementación de instalación existente para subir los puntos de control de Supervisor ARENA NX con gráfico de dibujos básicos y visualización de puntos por SAT SEDICAL ZARAGOZA, incluyendo interfaz de comunicación SEDICAL SCLIF-CBUSLC C-Bus local y/o remoto para ARENA NX, y tarjeta LonWorks CENTRA-IF-LON2 para CentraWebPlus.	1,00	3.030,48	3.030,48
	TOTAL CAPÍTULO 004 REGULACIÓN.....			3.828,48 -



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 005 LEGALIZACIÓN -			
0501 -	UD. CERTIFICADOS DE REFORMA DE LA INSTALACIÓN Ud. Certificado de la reforma de la instalación de calefacción y ACS, ejecutada y emitido por instalador autorizado. Incluidas la realización de las pruebas de servicio correspondientes según reglamento correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante la inspección de la OCA.	1,00	100,84	100,84
0502	UD. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD Ud. Elaboración de plan de seguridad y salud y medidas incluidas en el estudio básico de seguridad y salud.	1,00	84,34	84,34
0503	UD. GESTIÓN DE RESIDUOS Ud. Ejecución material del Estudio de Gestión de Residuos.	1,00	100,53	100,53
	TOTAL CAPÍTULO 005 LEGALIZACIÓN			285,71 -
	TOTAL			33.612,16 -



CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
001	ACTUACIONES PREVIAS.....	1.340,00	3,99
002	GENERADOR DE CALOR.....	7.846,90	23,34
003	INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....	20.311,07	60,43
004	REGULACIÓN.....	3.828,48	11,39
005	LEGALIZACIÓN.....	285,71	0,85
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....	33.612,16	
	13,00 % Gastos generales.....	4.369,58 €	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.016,73 €	
	SUMA G.G. y B.I.....	6.386,31	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....	39.998,47	
	21,00 % IVA.....	8.399,68	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA.....	48.398,15	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL.....	48.398,15 €	

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA EXPRESADA CANTIDAD DE -
**CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE
CÉNTIMOS (IVA INCLUIDO)**

Zaragoza, a 17 de agosto de 2018.

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 4742 del C.O.I.T.I.A.R.

Fdo: José Iván Marzo Lario

Fdo: Emilio Touzón Andión -
Asistencia Técnica Externa -

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-PLANOS



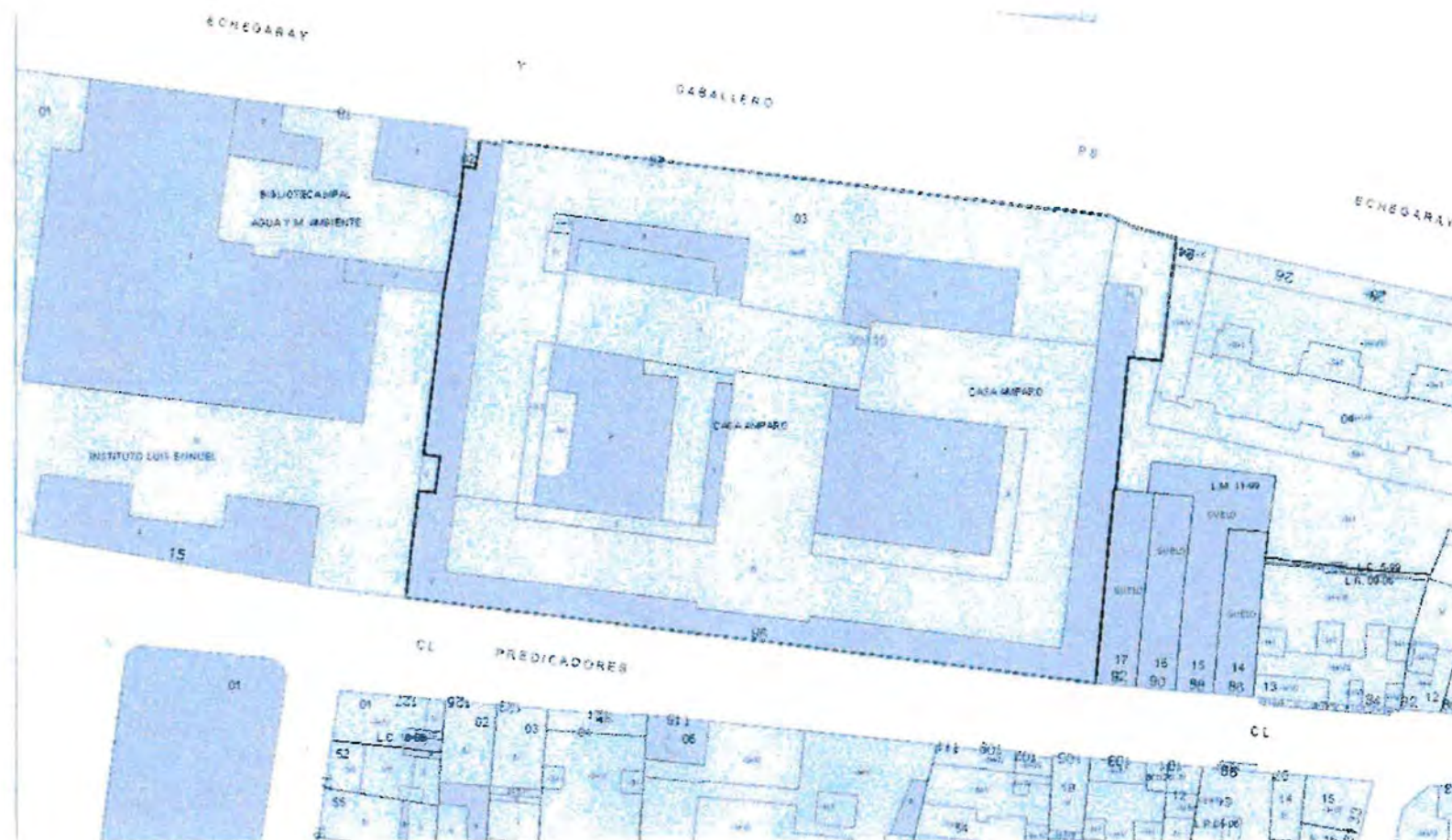
PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA DE AMPARO” DE ZARAGOZA

18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1

REM: 9

ÍNDICE

01	SITUACIÓN
02	SALA DE MÁQUINAS
03	ESQUEMA DE PRINCIPIO

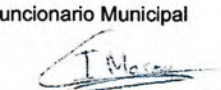
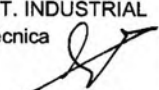


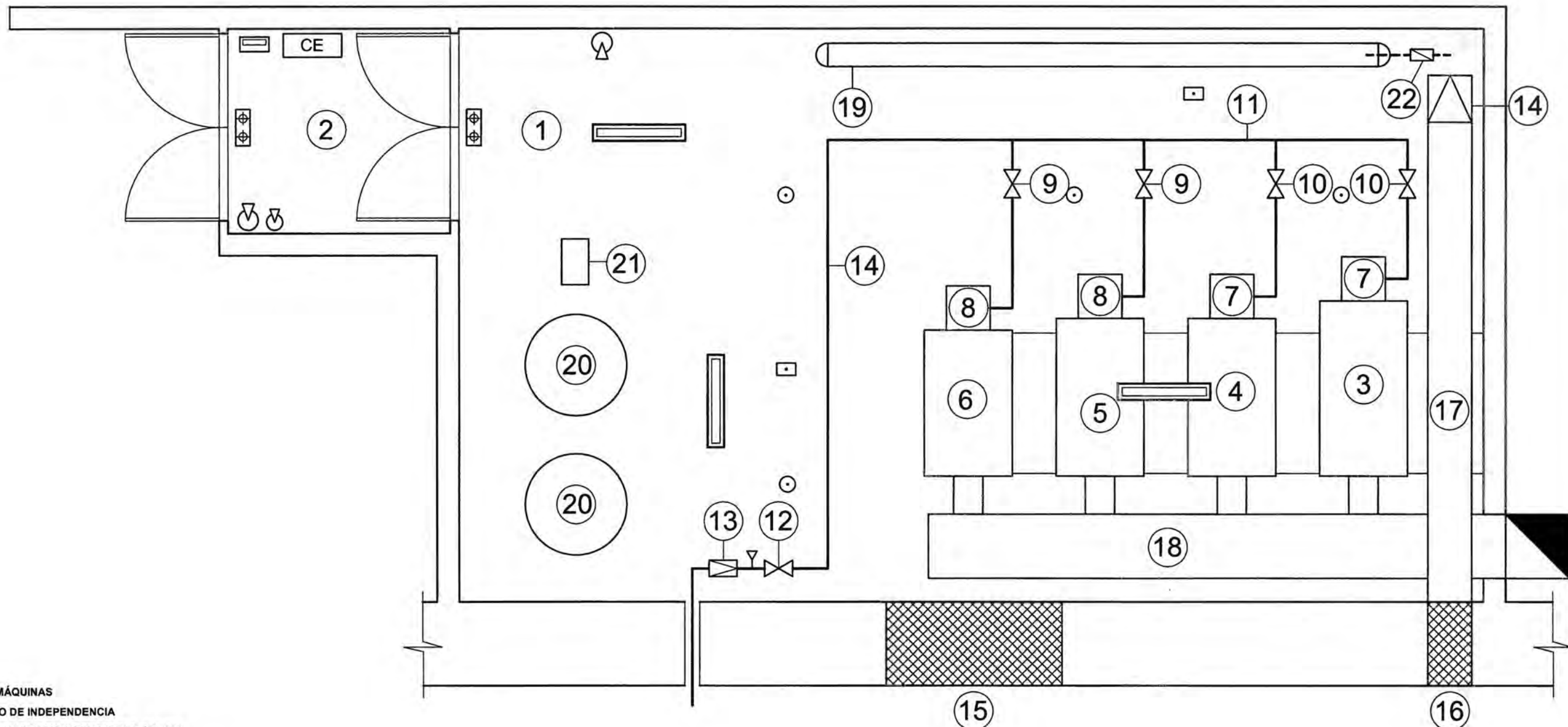
**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGETICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL "CASA DE AMPARO" DE ZARAGOZA**

PLANO:

SITUACIÓN

01

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO T. INDUSTRIAL Asistencia Técnica  EMILIO TOUZÓN ANDIÓN Colegiado nº: 4742	TEC. GRADO SUP.: IDENTIFICADOR: 18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1	ESCALA: 1/1000	AGOSTO 2018 REM: 9
--	--	---	-------------------	-----------------------



- 1.- SALA DE MÁQUINAS
- 2.- VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA
- 3.- CALDERA MARCA YGNIS Y MODELO WA 550
- 4.- CALDERA MARCA YGNIS Y MODELO WA 450
- 5.- CALDERA MARCA YGNIS Y MODELO WA 250
- 6.- CALDERA DE BAJA TEMPERATURA, PN 6, MARCA VULCANO-SADECA, MODELO EUROBLOC SUPEREX 174-6 DE 174 kW DE POTENCIA ÚTIL
- 7.- QUEMADOR MODULANTE, MARCA WEISHAUP Y MODELO WM-G10/3 A/ZM
- 8.- QUEMADOR MODULANTE, MARCA WEISHAUP Y MODELO WG30N/1-C ZMLN
- 9.- LLAVE DE APARATO 1"
- 10.- LLAVE DE APARATO 11/2"
- 11.- COLECTOR DE I.R.G.
- 12.- VÁLVULA DE MARIPOSA TIPO LUG DN 80 PN 16 PARA CORTE I.R.G.
- 13.- REGULADOR-ESTABILIZADOR
- 14.- CAJA DE VENTILACIÓN CENTRÍFUGA
- 15.- REJILLA DE VENTILACIÓN SUPERIOR
- 16.- TOMA DE AIRE PARA VENTILACIÓN INFERIOR
- 17.- CONDUCTO DE AIRE PARA VENTILACIÓN INFERIOR
- 18.- COLECTOR DE HUMOS
- 19.- COLECTOR HIDRÁULICO
- 20.- ACUMULADOR DE ACERO VITRIFICADO, CON BOCA DE HOMBRE DN 400, PN 8, MARCA LAPESA Y MODELO CV-1500 RB
- 21.- INTERCAMBIADOR DE PLACAS, PN 10, MARCA SEDICAL Y MODELO UFP-54/31 LM
- 22.- CONTADOR DE ENERGÍA, MARCA SEDICAL, CON CAUDALÍMETRO SUPERSTATIC 440 DN 125 E INTEGRADOR SUPERCAL 531

- LUMINARIA ESTANCA CON 2 TF. 40 W
- EMERGENCIA
- EXTINTOR 9 Kg EFICACIA 21A - 113B
- EXTINTOR CO2
- DETECTOR IONICO AUTONOMO
- DETECTOR DE GAS
- CUADRO ELECTRICO
- CENTRALITA DE DETECCIÓN DE GAS

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

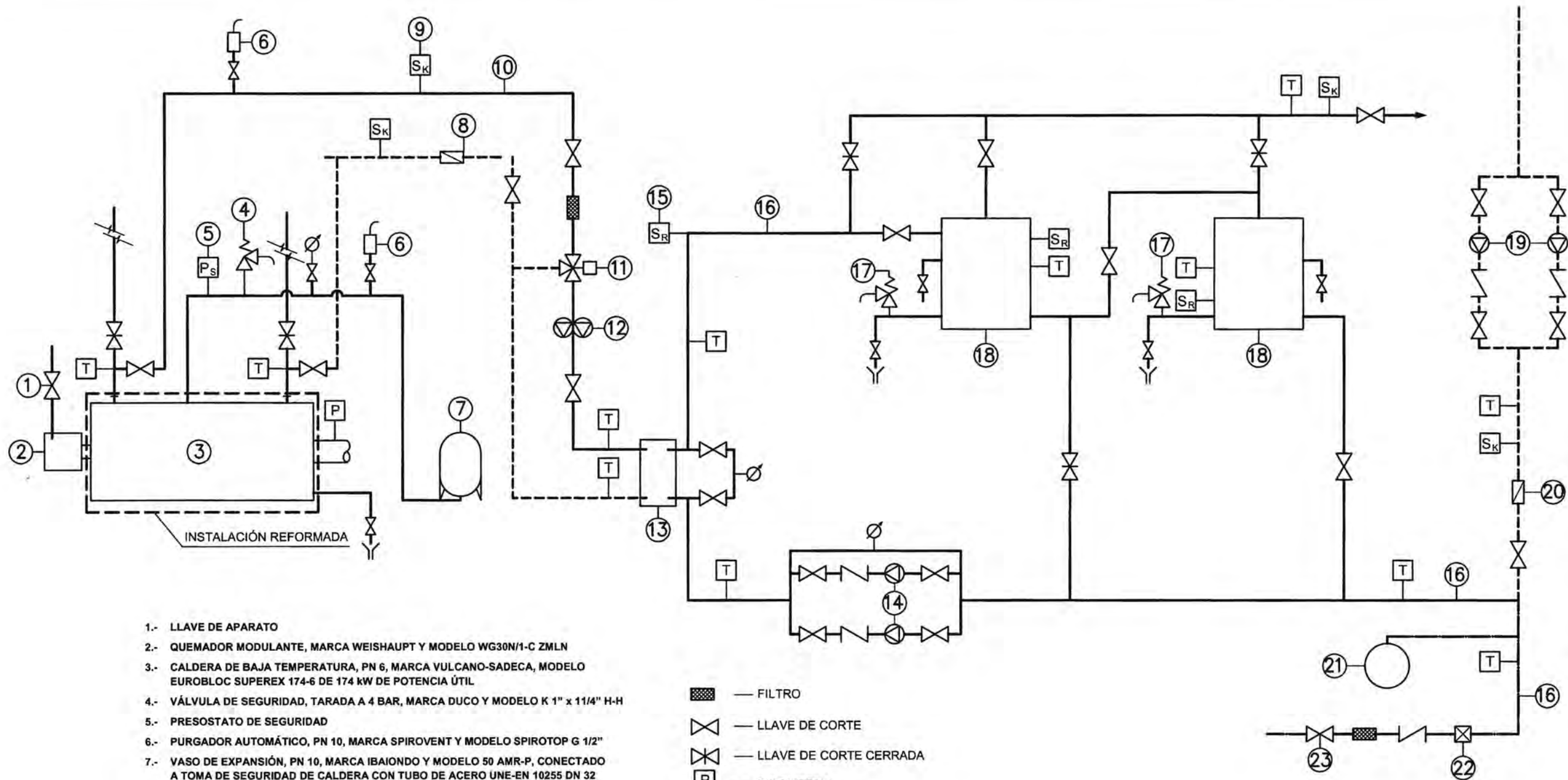
**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGETICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL "CASA DE AMPARO" DE ZARAGOZA**

PLANO:

SALA DE MÁQUINAS

02

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Masera</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO T. INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>E. Touzón</i> EMILIO TOUZÓN ANDIÓN Colegiado nº: 4742	TEC. GRADO SUP.: 1/50	ESCALA: 1/50	AGOSTO 2018 REM: 9
IDENTIFICADOR: 18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1				



- 1.- LLAVE DE APARATO
- 2.- QUEMADOR MODULANTE, MARCA WEISHAUP Y MODELO WG30N/1-C ZMLN
- 3.- CALDERA DE BAJA TEMPERATURA, PN 6, MARCA VULCANO-SADECA, MODELO EUROBLOC SUPEREX 174-6 DE 174 kW DE POTENCIA ÚTIL
- 4.- VÁLVULA DE SEGURIDAD, TARADA A 4 BAR, MARCA DUCO Y MODELO K 1" x 11/4" H-H
- 5.- PRESOSTATO DE SEGURIDAD
- 6.- PURGADOR AUTOMÁTICO, PN 10, MARCA SPIROVENT Y MODELO SPIROTOP G 1/2"
- 7.- VASO DE EXPANSIÓN, PN 10, MARCA IBAIONDO Y MODELO 50 AMR-P, CONECTADO A TOMA DE SEGURIDAD DE CALDERA CON TUBO DE ACERO UNE-EN 10255 DN 32
- 8.- CONTADOR DE ENERGÍA, MARCA SEDICAL, CON CAUDALÍMETRO SUPERSTATIC 440 DN 65 E INTEGRADOR SUPERCAL 531
- 9.- Sonda CALORIMÉTRICA
- 10.- CIRCUITO PRIMARIO DE ACS EN TUBO DE ACERO UNE-EN 10255 DN 65
- 11.- VÁLVULA DE TRES VÍAS ROTATIVA, PN 6, MARCA HONEYWELL Y MODELO CENTRA DR 50
- 12.- BOMBA ELECTRÓNICA DOBLE DE ROTOR HÚMEDO, PN 6, MARCA SEDICAL Y MODELO AMD 65/8-B
- 13.- INTERCAMBIADOR DE PLACAS, PN 10, MARCA SEDICAL Y MODELO UFP-54/31 LM
- 14.- BOMBA DE ROTOR SECO, PN 10, MARCA SEDICAL Y MODELO SIM 40/145.1-0,2/Kb
- 15.- Sonda DE REGULACIÓN
- 16.- TUBO MULTICAPA (PE-Xc/AL/PE-Xc), PN 10, MARCA HENCO DE 63 x 4'5 mm
- 17.- VÁLVULA DE SEGURIDAD, TARADA A 8 BAR, MARCA HONEYWELL Y MODELO SM 152 1" /
- 18.- ACUMULADOR DE ACERO VITRIFICADO, CON BOCA DE HOMBRE DN 400, PN 8, MARCA LAPESA Y MODELO CV-1500 RB
- 19.- BOMBA DE ROTOR HÚMEDO, PN 10, MARCA GRUNDFOS Y MODELO UPS 32 80 N 180
- 20.- CONTADOR DE ENERGÍA, MARCA SEDICAL, CON CAUDALÍMETRO SUPERSTATIC 440 G11/4" E INTEGRADOR SUPERCAL 531
- 21.- VASO DE EXPANSIÓN, PN 10, MARCA IBAIONDO Y MODELO 18 CMR
- 22.- CONTADOR PARA AGUA FRÍA CON SALIDA DE IMPULSOS, DN 40, PN 16, MARCA SEDICAL Y MODELO GZRF540i
- 23.- LLAVE DE CORTE GENERAL DE AGUA FRÍA

- FILTRO
- LLAVE DE CORTE
- LLAVE DE CORTE CERRADA
- PIROMETRO
- TERMÓMETRO
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- MANÓMETRO

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGETICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL "CASA DE AMPARO" DE ZARAGOZA**

PLANO:

ESQUEMA HIDRÁULICO

03

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO T. INDUSTRIAL Asistencia Técnica EMILIO TOUZÓN ANDIÓN Colegiado nº: 4742	TEC. GRADO SUP.: S/E	ESCALA: S/E	AGOSTO 2018 REM: 9
IDENTIFICADOR: 18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1				

**PROYECTO DE CAMBIO DE UNA CALDERA PARA MEJORA DE LA
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RESIDENCIA MUNICIPAL “CASA
DE AMPARO” DE ZARAGOZA
18-55 CHI CASA AMPARO EFIC ICA P1
REM: 9**

-ANEXO DE TABLAS Y DOCUMENTACIONES

DATOS TÉCNICOS

Estudio nº: DT-EUR-SP-174_6 00

Fecha: 23 de JUNIO de 2017

CALDERA DE AGUA CALIENTE EUROBLOC-SUPEREX 174_6		
Potencia térmica útil	kW	174
Potencia térmica nominal	kW	184
Presión máxima admisible – PS. Disparo válvula de seguridad	bar	6
Temperatura máxima de servicio	°C	110
Temperatura máxima de diseño	°C	100
Temperatura mínima de retorno Gas Natural/Gasóleo C	°C	35/35
Temperatura mínima de retorno Fuel-Oil. Contenido azufre (S) < 1% m/m	°C	40
Sobrepresión en el hogar	mbar	0,4
Resistencia circuito hidráulico	mbar	8
Superficie calefacción	m ²	8.21
Volumen V	l	360



VULCANO - SADECA

S.A.



EUROBLOC - SUPEREX

CERTIFICACION CE
DIRECTIVA 92/42/CEE
★★
DIRECTIVA 90/396/CEE

EC CERTIFICATE
DIRECTIVE 92/42/EEC
★★
DIRECTIVE 90/396/EEC



CALDERAS DE BAJA TEMPERATURA CON HOGAR A SOBREPRESION
COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y GASEOSOS

Agua caliente. Potencias de 50.000 a 4.000.000 kcal/h

LOW TEMPERATURE BOILERS WITH PRESSURIZED FURNACE
LIQUID AND GASEOUS FUELS

Hot water. Capacities from 50.000 to 4.000.000 kcal/h

NUESTRA EXPERIENCIA

VULCANO-SADECA, S.A. forma parte del equipo **VULCANO**, liderado por **FACTORIAS VULCANO, S.A.**, con una larga tradición, iniciada en 1919, en el diseño y fabricación de calderas acua y pirótulares.

VULCANO-SADECA, S.A. viene construyendo desde 1957 calderas pirótulares para la producción de agua caliente y agua sobrecalentada para instalaciones de confort e industriales, así como calderas pirótulares para la producción de vapor. Inscrita en el Registro Especial de fabricantes de calderas con la referencia FCA-1. Homologada por Sociedades de Clasificación Lloyd's Register y Det Norske Veritas como fabricante de calderas marinas clase I.

CALDERA DE BAJA TEMPERATURA EUROBLOC-SUPEREX

Caldera de baja temperatura apta para un funcionamiento continuo con una temperatura de retorno de agua de 40°C, para producción de agua caliente inferior a 110°C, con combustibles líquidos y gaseosos. Rendimiento ** según Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE. **Diseñada para conseguir una baja emisión de óxidos de nitrógeno (NOx).** Caldera pirótular de hogar a sobrepresión, de tres pasos de humas (dos en hogar y uno en tubos), hogar concéntrico, horizontal, cilíndrica, monobloc. Puerta frontal totalmente abatible con placa de acoplamiento para quemador y caja de humos posterior con salida horizontal y calorifugada.

Construida en su parte sometida a presión con chapa de acero al carbono calidad DIN H II según DIN 17155 y tubos de humos de acero al carbono estirado sin soldadura DIN 17175.

Cada caldera se suministra con su correspondiente expediente de control de calidad.

Diseño y construcción conforme al código TRD (Technische Regeln für Dampfkessel) y norma DIN alemanes y en consonancia con:

- Norma UNE 9-300.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) TE 049.
- Reglamento de aparatos a presión e ITC MIE AP1 y AP12.
- Real Decreto 275/1995 aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE de rendimiento de calderas hasta 400 kw.
- Real Decreto 1428/1992 aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE para calderas de gas con quemadores de aire forzado con certificación CE.

Homologada por el Ministerio de Industria y Energía para unas presiones de timbre de 4, 6, 8 y 10 kg/cm², como aparato a presión.

Aislamiento térmico mediante lana de vidrio de gran espesor y terminación exterior con chapa de acero inoxidable AISI 304 espejo.

Equipada con cuadro de instrumentos de control, compuesto por termómetro, hidrómetro y termostatos de trabajo y seguridad.

CIRCUITO DE AGUA

La concepción del circuito de agua garantiza la refrigeración de toda la superficie de calentamiento.

Temperatura mínima de retorno de agua a caldera:

- Gas y gasóleo: 40°C
- Fueloil: 70°C

Caudal mínimo de circulación en caldera (litros/hora): P/45, siendo P la potencia útil de la caldera en kcal/hora.

OUR EXPERIENCE

VULCANO-SADECA, S.A. belongs to the **VULCANO** group of companies, headed by **FACTORIAS VULCANO, S.A.**, with a large experience starting from 1919 in the design and manufacturing of water and fire tube boilers.

VULCANO SADECA, S.A. commenced their boilermaking activities in 1957 with fire tube boilers producing hot water and high pressure hot water for industrial and domestic applications, as well as fire tube boilers producing steam. It is included in the Special Register of Boiler Manufacturers, with the number FCA-1. Our company is registered with the Classification Societies Lloyd's Register and Det Norske Veritas as manufacturer of class 1 marine boilers.

LOW TEMPERATURE EUROBLOC-SUPEREX BOILER

Low temperature boiler able for a continuous operation with water return temperature at 40°C producing hot water at a temperature below 110°C, firing either liquid and gaseous fuels. Efficiency ** according to Directive of the Council of European Communities 92/42/EEC.

Designed to obtain low nitrogen oxide emissions, (NOx). The boiler is a fire tube boiler with pressurized furnace, three gas passes (two in the furnace and one in the tube bundle), concentric furnace, horizontal, cylindrical packaged arrangement. Fully removable front door with burner attachment plate and rear smoke box with horizontal outlet and with thermal insulation.

The pressure parts are of carbon steel plate, quality H II DIN 17155 and seamless drawn carbon steel tubes DIN 17175.

A full quality control dossier is issued with each boiler.

Design and construction comply with TRD Code (Technische Regeln für Dampfkessel) and German DIN rules, as well as:

- UNE 9-300 Rule.
- Reglamento de Aparatos a Presión (Pressure Apparatus Regulations) and ITC MIE AP1 and AP12.
- Royal Decree 275/1995 as to the application of Directive of the Council of European Communities 92/42/EEC regarding boiler efficiencies for outputs up to 400 kw.
- Royal Decree 1428/1992 as to the application of Directive of the Council of European Communities 90/396/EEC on gas fired boilers with forced air burners with EC certificate.

Approved by the Ministry of Industry and Energy for max. gauge pressures of 4, 6, 8 and 10 kg/cm², as pressure apparatus.

Heat insulated with extra thick glass wool, clad with AISI 304 mirror type stainless steel plate.

Supply includes panel with control instruments, comprising thermometer, hydrometer and operation and safety thermostats.

WATER CIRCUIT

The design of the water circuit guarantees that the entire heating surface is fully cooled.

Minimum water flow temperature to boiler:

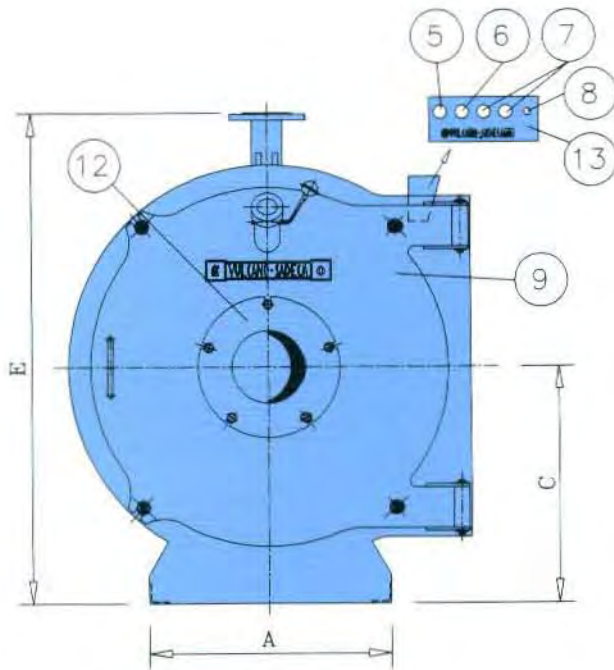
- Gas and gas oil: 40°C
- Fuel oil: 70°C

Minimum flow circulating through the boiler (litres/hour): P/45, whereas P is the net rating of the boiler in kcal/hour.

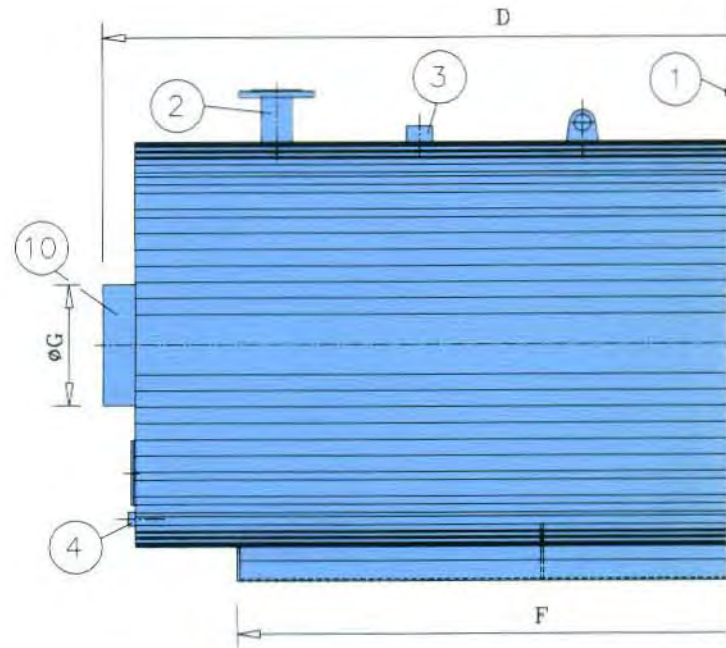


EUROBLOC

BAJA T
LOW T
MC



VISTA FRONTAL
FRONT VIEW



VISTA LONGITUDINAL
ELEVATION

TAMAÑO SIZE	POTENCIA TERMICA UTIL EN kcal/h RATING kcal/h	PESO kg WEIGHT kg	VOLUMEN DE AGUA EN m³ WATER VOLUME m³	RESIST. CIRCUITO HIDRAULICO mm c.a. WATER CIRCUIT HEAD LOSS mm W.G.	RESIST. CIRCUITO DE HUMOS mm c.a. GASES CIRCUIT HEAD LOSS mm W.G.	Ø SALIDA Y RETORNO IN & OUT DIAMETER	Ø TOMA DE EXPANSION SAFETY CONN. DIAMETER	Ø TOMA DE VACIADO DRAIN CONN. DIAMETER
58	50.000	330	0,13	80	4	1 1/4"	1"	1/2"
87	75.000	350	0,12	100	4	1 1/4"	1"	1/2"
116	100.000	430	0,20	100	4	1 1/2"	1 1/4"	1/2"
139	120.000	450	0,19	100	4	1 1/2"	1 1/4"	1/2"
174	150.000	600	0,36	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
203	175.000	610	0,36	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
232	200.000	620	0,35	100	6	2"	1 1/4"	1/2"
296	255.000	788	0,50	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
319	275.000	795	0,49	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
348	300.000	800	0,49	100	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
406	350.000	814	0,49	110	20	2 1/2"	1 1/2"	1"
465	400.000	1.250	1,12	110	40	3"	2"	1 1/4"
523	450.000	1.280	1,12	120	40	3"	2"	1 1/4"
581	500.000	1.300	1,11	120	40	3"	2"	1 1/4"
639	550.000	1.310	1,11	140	40	3"	2"	1 1/4"
697	600.000	1.330	1,10	140	40	3"	2"	1 1/4"
755	650.000	1.340	1,09	160	40	3"	2"	1 1/4"
813	700.000	1.360	1,09	160	40	3"	2"	1 1/4"
930	800.000	2.030	1,88	170	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.046	900.000	2.047	1,86	170	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.162	1.000.000	2.096	1,83	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.279	1.100.000	2.146	1,79	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.395	1.200.000	2.196	1,76	180	50	5"	2 1/2"	1 1/4"
1.511	1.300.000	2.595	2,25	180	60	6"	3"	1 1/4"
1.627	1.400.000	2.670	2,23	180	60	6"	3"	1 1/4"
1.744	1.500.000	2.780	2,21	180	60	6"	3"	1 1/4"
2.093	1.800.000	3.490	3,00	180	60	6"	3"	1 1/4"
2.325	2.000.000	3.580	2,96	180	60	6"	3"	1 1/4"
2.906	2.500.000	4.875	4,63	200	70	8"	4"	1 1/2"
3.488	3.000.000	5.050	4,54	200	70	8"	4"	1 1/2"
4.069	3.500.000	7.000	6,06	200	70	8"	4"	1 1/2"
4.651	4.000.000	7.200	5,96	200	70	8"	4"	1 1/2"

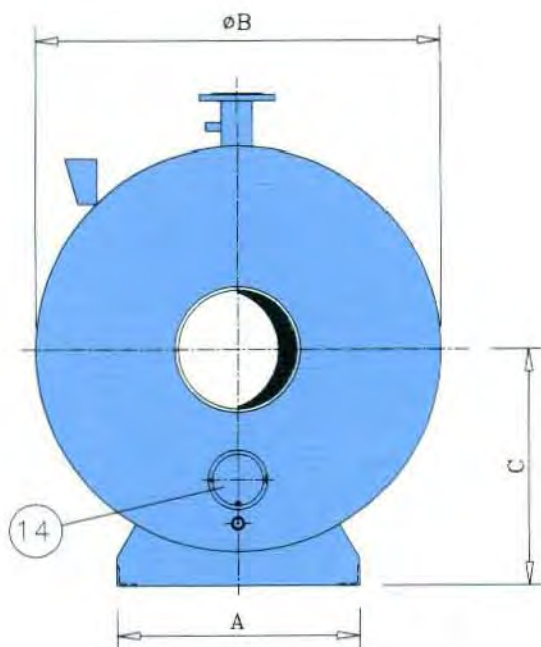
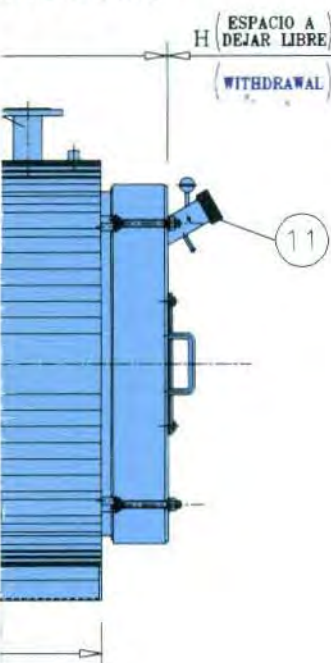
PRESIONES DE TRABAJO 4, 6, 8 Y 10 Kg/cm²

WORKING PRESSURES 4, 6, 8 & 10 Kg/cm²

-SUPEREX



TEMPERATURA
TEMPERATURE
NOBLOC



VISTA TRASERA
REAR VIEW

LEYENDA

1. TOMA PARA SALIDA DE AGUA
2. TOMA PARA RETORNO DE AGUA
3. TOMA PARA EXPANSION O SEGURIDAD
4. TOMA PARA VACIADO
5. TERMOMETRO
6. HIDROMETRO
7. TERMOSTATO DE TRABAJO
8. TERMOSTATO DE SEGURIDAD
9. PUERTA DE LIMPIEZA
10. SALIDA DE HUMOS
11. MIRILLA
12. ACOPLAMIENTO QUEMADOR
13. PANEL DE INSTRUMENTOS
14. REGISTRO DE LIMPIEZA

LEGEND

1. CONNECTION FOR WATER OUTLET
2. CONNECTION FOR WATER INLET
3. CONNECTION FOR EXPANSION OR SAFETY
4. DRAIN
5. THERMOMETER
6. HYDROMETER
7. WORKING TEMPERATURE SWITCH
8. SAFETY TEMPERATURE SWITCH
9. FRONTAL DOOR
10. FLUE GASES OUTLET
11. SIGHT HOLE
12. BURNER COUPLING FLANGE
13. INSTRUMENTSPANEL
14. CLEANING DOOR

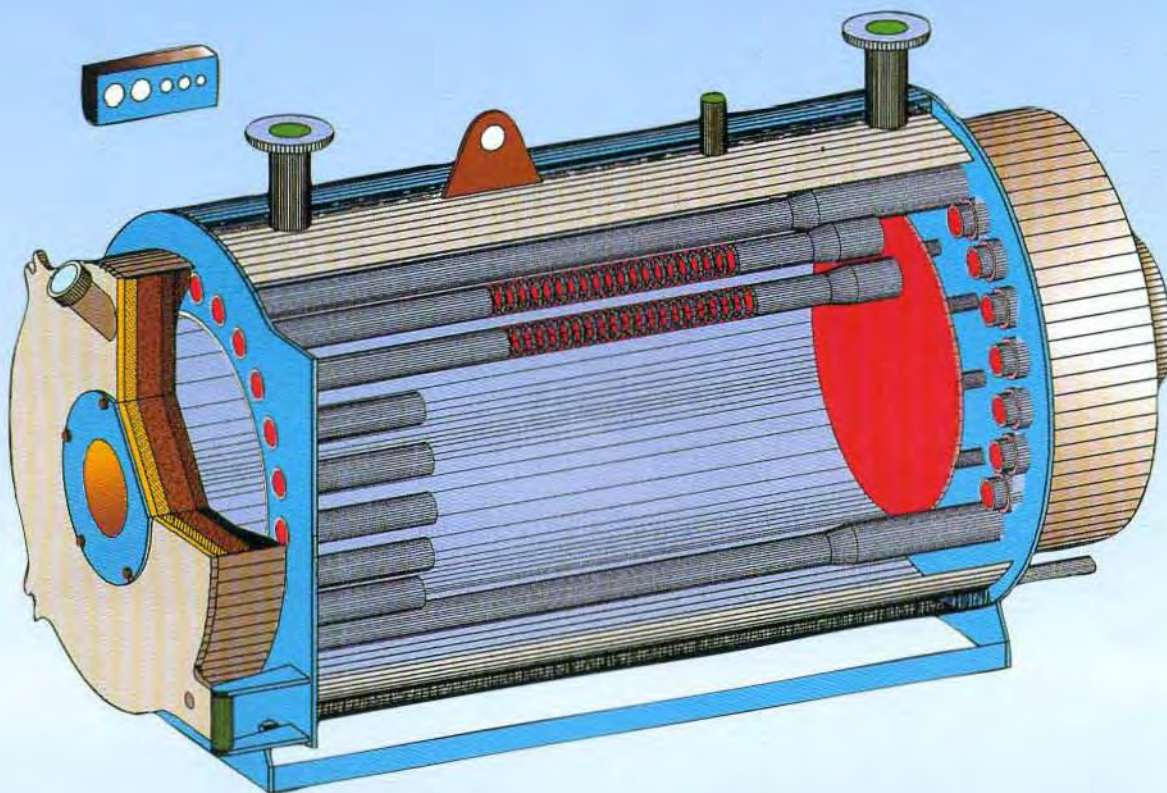
TAMAÑO SIZE	A	Ø _B	C	D	E	F	Ø _G	H
58	500	750	485	1.059	990	720	150	700
87	500	750	485	1.059	990	720	150	700
116	500	850	535	1.304	1.090	930	175	870
139	500	850	535	1.304	1.090	930	175	870
174	550	950	580	1.654	1.180	1.245	200	1.180
203	550	950	580	1.654	1.180	1.245	200	1.180
232	550	950	580	1.654	1.180	1.245	200	1.180
296	600	1.000	610	2.084	1.240	1.565	300	1.500
319	600	1.000	610	2.084	1.240	1.565	300	1.500
348	600	1.000	610	2.084	1.240	1.565	300	1.500
406	600	1.000	610	2.084	1.240	1.565	300	1.500
465	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
523	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
581	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
639	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
697	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
755	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
813	750	1.260	740	2.519	1.500	1.955	400	1.850
930	1.000	1.500	860	2.675	1.740	2.095	500	2.000
1.046	1.000	1.500	860	2.675	1.740	2.095	500	2.000
1.162	1.000	1.500	860	2.675	1.740	2.095	500	2.000
1.279	1.000	1.500	860	2.675	1.740	2.095	500	2.000
1.395	1.000	1.500	860	2.675	1.740	2.095	500	2.000
1.511	1.200	1.630	910	2.998	1.840	2.355	550	2.250
1.627	1.200	1.630	910	2.998	1.840	2.355	550	2.250
1.744	1.200	1.630	910	2.998	1.840	2.355	550	2.250
2.093	1.300	1.750	960	3.449	1.940	2.735	550	2.625
2.325	1.300	1.750	960	3.449	1.940	2.735	550	2.625
2.906	1.500	2.020	1.120	3.713	2.260	2.930	600	2.770
3.488	1.500	2.020	1.120	3.713	2.260	2.930	600	2.770
4.069	1.600	2.190	1.205	4.353	2.430	3.320	650	3.220
4.651	1.600	2.190	1.205	4.353	2.430	3.320	650	3.220

* LAS COTAS Y DATOS QUE FIGURAN EN ESTE CATALOGO SE DAN A TITULO INFORMATIVO Y PUEDEN SER MODIFICADAS SIN PREVIO AVISO

* COTAS en mm

DATA AND DIMENSIONS SHOWN IN THIS CATALOGUE ARE FOR INFORMATION PURPOSES AND CAN BE MODIFIED WITHOUT PREVIOUS NOTICE
DIMENSIONS in mm

EUROBLOC-SUPEREX



AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE EXAMEN CE DE TIPO
Directiva de rendimiento de calderas 92/42/CEE
Nº RC 99AT47

Producto: **CALDERAS DE GAS DE BAJA TEMPERATURA**
Marca/Serie/Modelos: **VULCANO-SADECA / EUROBLOC-SUPEREX / 58, 87, 116, 139, 174, 203, 232, 296, 319, 348**
Fabricante: **VULCANO-SADECA, S.A.**
Dirección del fabricante: **Cr de Ribas del Jarama a Vicálvaro, km. 5,600 28052 MADRID (ESPAÑA)**

Una muestra del producto ha sido ensayada y resultado conforme a las exigencias de rendimiento útil aplicables.

El índice de rendimiento obtenido permite al fabricante atribuir a la caldera el siguiente número de estrellas: Dos



según se deduce del expediente nº RCB 47/98, y del informe de ensayos nº GE98376

AENOR ha sido notificado a los Estados miembros y a la Comisión de las Comunidades Europeas, de acuerdo con las disposiciones del artículo 8 de la Directiva de Rendimiento de las calderas nuevas 92/42/CEE y sus modificaciones.

Este certificado de conformidad no implica valoración del conjunto de los aparatos fabricados.

Madrid, 22 de Diciembre de 1998

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Ramon Naz Pajares
DIRECTOR GENERAL

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE EXAMEN CE DE TIPO
Nº 99AT460

Pag 1 de 2

Producto: **CALDERAS**
Marca/Serie/Modelos: **VULCANO-SADECA / EUROBLOC-SUPEREX / ver Anexo**
Fabricante: **VULCANO-SADECA, S.A.**
Dirección del fabricante: **Cr de Ribas del Jarama a Vicálvaro, km. 5,600 28052 MADRID (ESPAÑA)**

Países de la UE en los que sería comercializado: **ES**

País/Categorías/Presiones de suministro:

PAÍS	ES
CAT. (EN437)	II _{sup}
Presión	18-37

Nº de expediente: **GB 0460/98** Nº de informe del laboratorio: **GE97400, GE97396, GE97397, GE97398 y GE97399**

Una muestra del producto ha sido ensayada y ha resultado conforme a las exigencias esenciales de la Directiva 90/396/CEE.

Este certificado ha sido extendido por un organismo notificado a los Estados Miembros y a la Comisión de las Comunidades Europeas, de acuerdo con las disposiciones del artículo 9 de la Directiva sobre los aparatos de gas (90/396/CEE).

Este certificado de conformidad resulta de los ensayos efectuados sobre una muestra del producto. No implica valoración del conjunto de los productos fabricados.

Madrid, 10 de Junio de 1998

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Ramon Naz Pajares
DIRECTOR GENERAL

lapesa

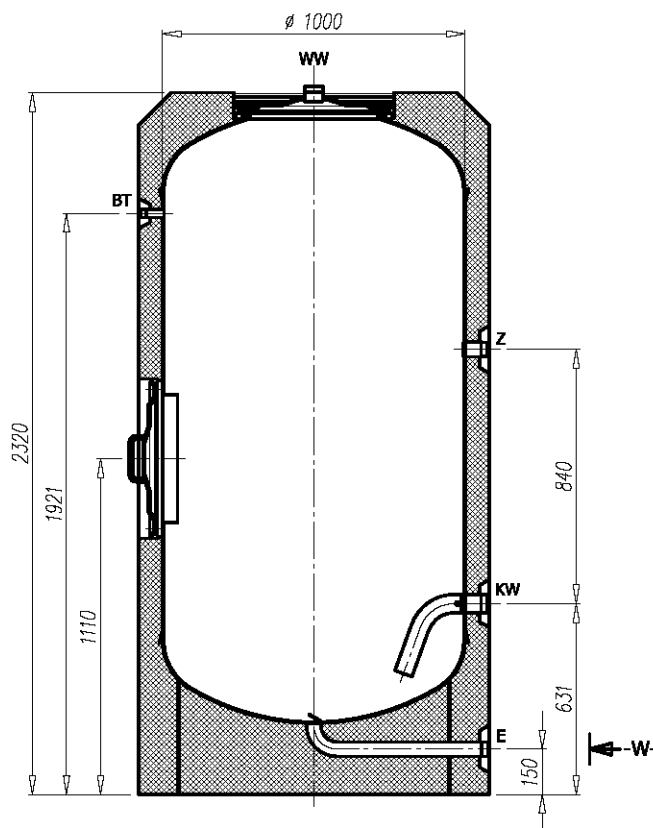
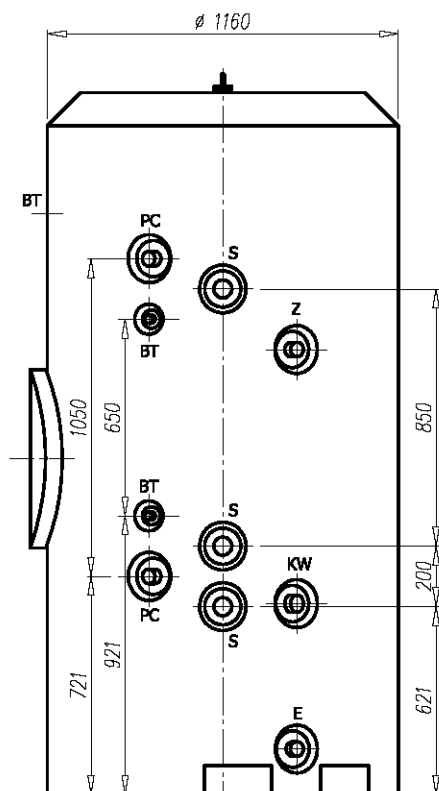
DEPOSITO DE A.C.S. Modelo CV-1500-RB_01

Ficha Técnica

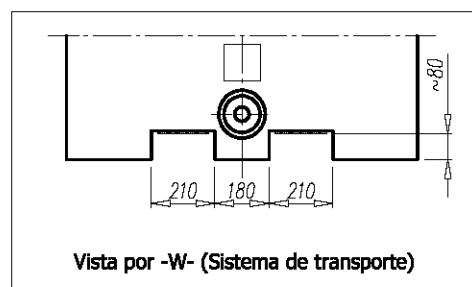
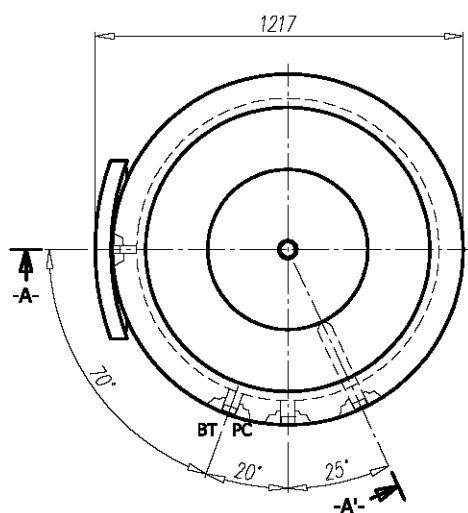
Ref.: FP20_326-01

Fecha: 19/12/2017

Cliente:



SECCIÓN -A-A'-



Vista por -W- (Sistema de transporte)

KW	Entrada de agua fría	2"	GAS/M
WW	Salida de A.C.S.	2"	GAS/M
Z	Recirculación	1-1/2"	GAS/M
BT	Conexión para sensores	3/4"	GAS/M
S	Conexión lateral	2"	GAS/M
E	Desagüe	1-1/2"	GAS/M
PC	Conexión para ánodo	1-1/2"	GAS/M

- Depósito de A.C.S.:
- * Material: S275JR
- Recubrimiento interior: Esmaltado DIN 4753
- * Presión máxima: 8 bar
- * Temperatura máxima: 90°C
- * Capacidad de A.C.S.: 1430 litros
- Aislamiento térmico:
- * Poliuretano inyectado densidad 45 Kg/m3 (libre de C.F.C.)
- * Espesor 80 mm
- Boca lateral DN 400 con asas

Conforme O.T.

Conforme Cliente

Correspondiente a

Código

lapesa

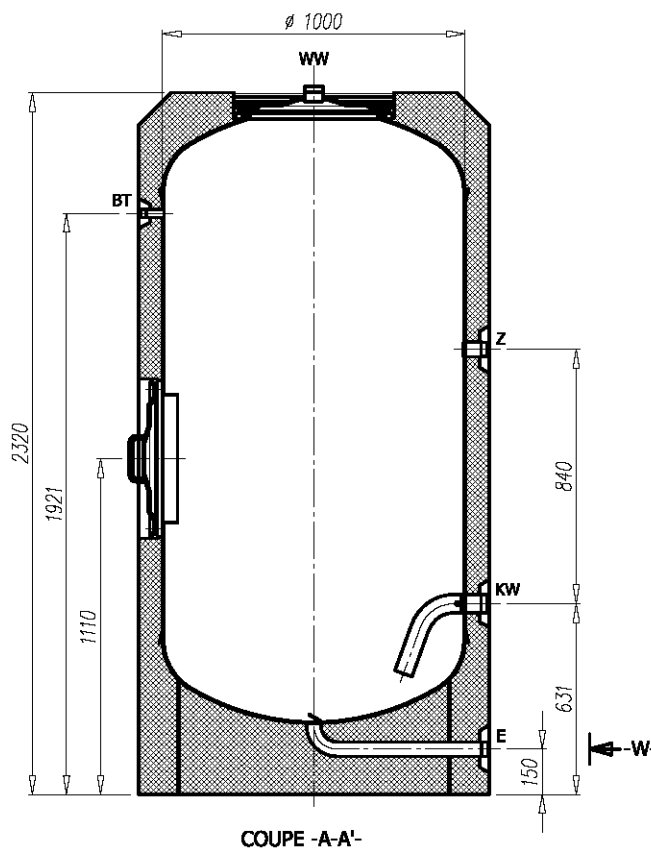
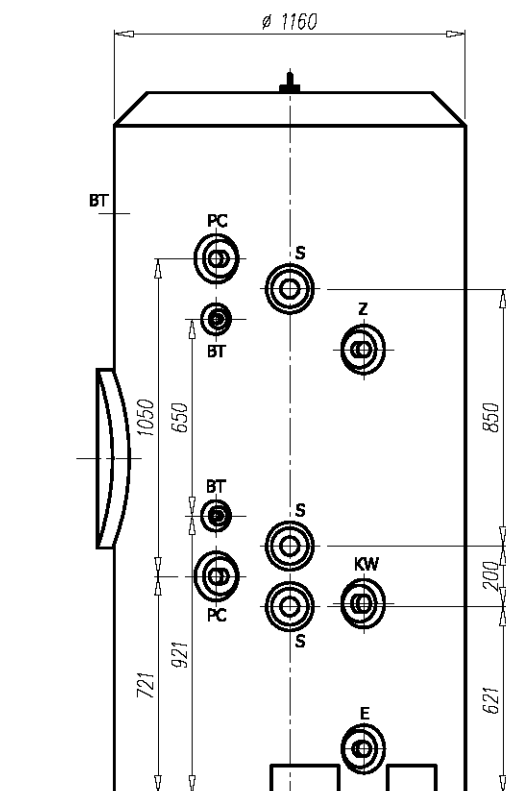
RESERVOIRS ECS VITRIFIÉ Modèle CV-1500-RB_01

Ficha Técnica

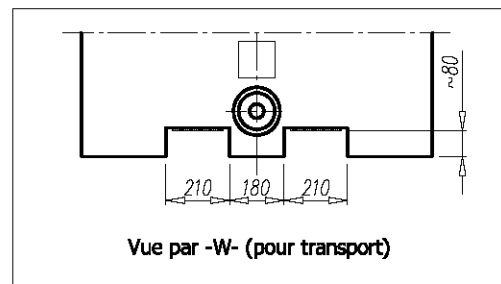
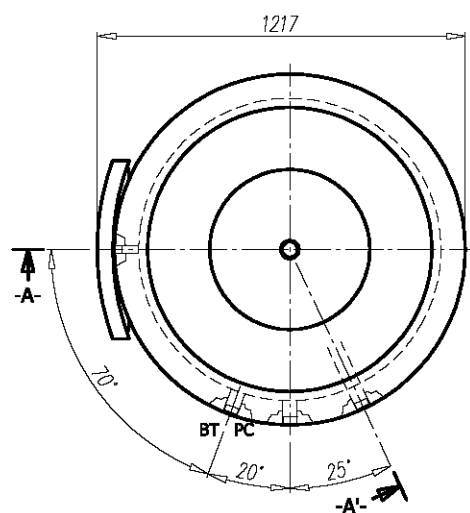
Ref.: FP20_326-01

Fecha: 19/12/2017

Cliente:



COUPE -A-A'-



Vue par -W- (pour transport)

KW	Entrée d'eau froide	2"	GAZ/M
WW	Sortie d' E.C.S.	2"	GAZ/M
Z	Recyclage d' E.C.S.	1-1/2"	GAZ/M
BT	Connexion capteur latéral	3/4"	GAZ/M
S	Connexion latérale	2"	GAZ/M
E	Ecoulement	1-1/2"	GAZ/M
PC	Connexion pour protection cathodique	1-1/2"	GAZ/M

- Réservoir d' E.C.S.:
- * Matériau : S275JR
- Recouvrement intérieur : Émaillé s/DIN 4753
- * Pression maximale : 8 bar
- * Température maximale : 90 °C
- * Capacité d' E.C.S.: 1430 litres
- Isolation thermique :
- * Polyuréthane densité 45 Kg/m3 (sans C.F.C.)
- * Epaisseur 80 mm
- Trappe de visite avec poignées DN 400

Conforme O.T.

Conforme Cliente

Correspondiente a

Código

lapesa

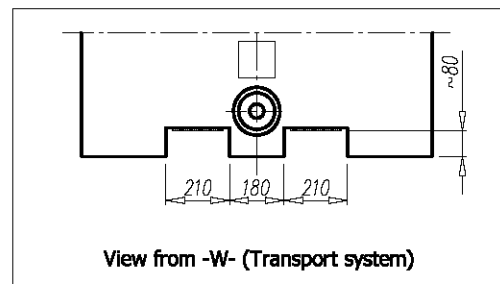
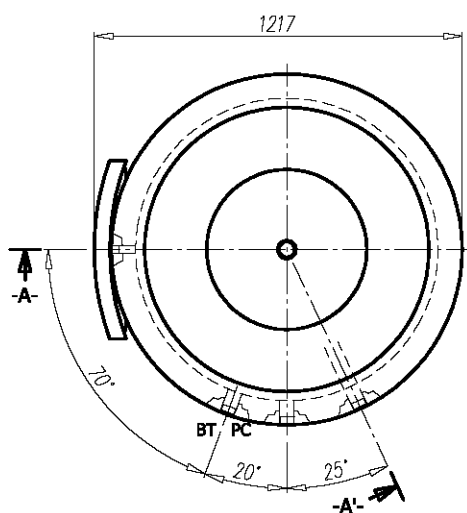
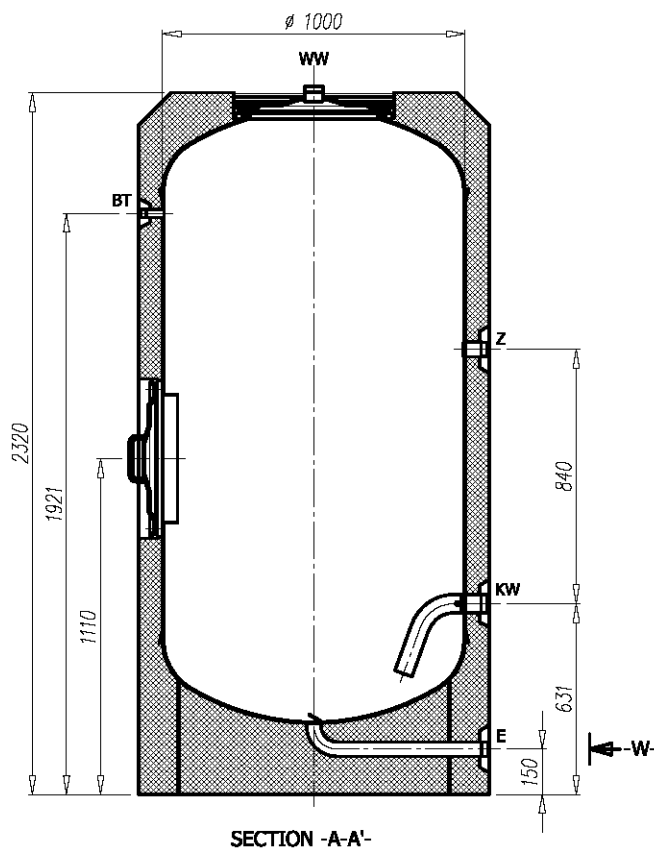
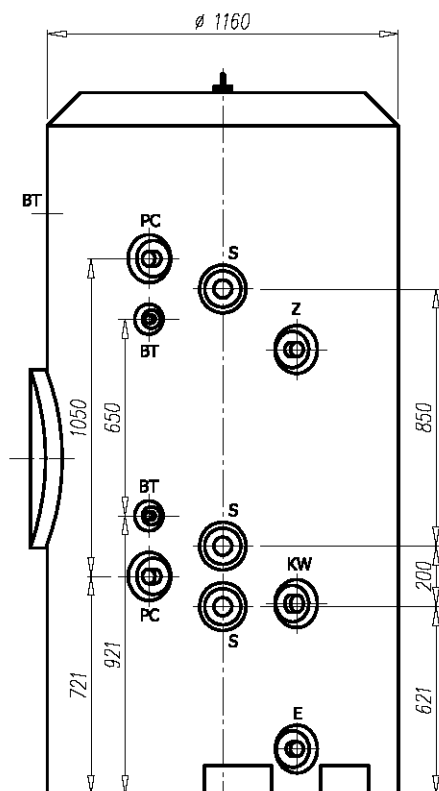
D.H.W. TANK Model CV-1500-RB_01

Ficha Técnica

Ref.: FP20_326-01

Fecha: 19/12/2017

Cliente:



KW	Cold Water Inlet	2"	Male
WW	Hot Water Outlet	2"	Male
Z	Recirculation	1-1/2"	Male
BT	Sensors connection	3/4"	Male
S	Side connection	2"	Male
E	Drain	1-1/2"	Male
PC	Magnesium anodes connection	1-1/2"	Male

- D.H.W. Tank:
 - * Material : S275JR
 - Vitrified according to DIN 4753
 - * Max. Working Pressure : 8 bar
 - * Max. Working Temperature : 90 °C
 - * Capacity: 1430 litres
- Thermal Insulation :
 - * Polyurethane foam
 - * C.F.C. free
 - * Density: 45 Kg/m3
 - * Thickness: 80 mm
- Accessories:
 - * DN 400 Manhole

Conforme O.T.

Conforme Cliente

Correspondiente a

Código