
PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es



PREMIO
TRES DIAMANTES 2018
A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE

MEMORIA

ANEXOS

**Estudio básico de seguridad y salud
Estudio de gestión de residuos**

CÁLCULOS

**Cálculos climatización.
Cargas de calefacción.
Cargas de refrigeración.
Justificación aerotermia SPF.
Ventiloconvectores.
Circuitos hidráulicos.
Bombas.
Vaso de expansión.
Cálculos fotovoltaica.
Pérdidas orientación e inclinación.
Producción eléctrica solar.
Caídas de tensión.
Cálculos eléctricos.**

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS

**01 – SITUACIÓN.
02 – PLANTA DISTRIBUCIÓN.
03 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN EXISTENTE.
04 – ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN.
05 – INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y ACS REFORMADA.
06 – ESQUEMA DE PRINCIPIO AEROTERMIA Y ACS.
07 – ESQUEMA DE PRINCIPIO FANCOILS.
08 – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
09 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN.
10 – INSTALACION PLACAS FOTOVOLTAICAS.
11 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.
12 – DETALLES FOTOVOLTAICA.**

PRESUPUESTO

**Listado de presupuesto.
Resumen del presupuesto.**

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- MEMORIA -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

INDICE

1.OBJETO.....	1
2.EMPLAZAMIENTO.....	1
3.PROMOTOR.....	1
4.AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5.NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	1
6.SITUACIÓN ACTUAL.....	2
6.1.Instalación de calefacción.....	2
6.2.Superficies útiles.....	2
7.DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
8.JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	3
8.1.Cálculo de la demanda de calefacción.....	3
8.2.Cálculo de la demanda de refrigeración.....	4
8.3.Resumen resultados finales.....	5
9.BIENESTAR E HIGIENE.....	5
9.1.Agua caliente sanitaria acs.....	5
9.2.Calidad térmica del ambiente.....	6
9.3.Calidad del ambiente acústico.....	6
10.EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	6
10.1.Generación de calor y frío.....	6
10.2.Unidades terminales de aire.....	7
10.3.Redes de tuberías.....	7
10.4.Control.....	8
10.5.Recuperación de energía.....	8
10.6.Aprovechamiento de energías renovables.....	8
10.7.Limitación de la utilización de energía convencional.....	8
10.8.Equipos consumidores de energía.....	9
11.SEGURIDAD.....	9
11.1.Seguridad en las redes de tuberías.....	9
11.2.Protección contra incendios.....	9
11.3.Seguridad de utilización.....	10
12.INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.....	10
12.1.Demanda de potencias.....	11
12.2.Acometida eléctrica.....	11
12.3.Derivación individual.....	12
12.4.Dispositivos privados de mando y protección.....	12

12.5.Instalación interior.....	12
12.6.Protecciones contra sobrecargas y sobretensiones.....	12
12.7.Protecciones contra contactos directos.....	13
12.8.Protecciones contra contactos indirectos.....	13
12.9.Receptores motores.....	14
12.10.Instalación de puesta a tierra.....	14
13.INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.....	15
13.1.Descripción de la instalación.....	15
13.2.Clasificación de la instalación.....	15
13.3.Componentes y materiales.....	16
13.3.1.Características principales de los strings.....	17
13.4.Baterías.....	18
13.5.Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.....	18
13.6.Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora.	19
13.6.1.Instalación en corriente continua.....	19
13.6.2.Instalación de corriente alterna.....	20
13.7.Instalación de puesta a tierra.....	21
13.8.Cálculos de la instalación.....	22
13.8.1.Cálculo de la sección por calentamiento.....	24
13.8.2.Cálculo de la sección por caída de tensión.....	25

1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto es aportar la documentación necesaria de índole legal, técnica y económica, que permita la renovación energética del Club de Jubilados de Santacara mediante la instalación de aerotermia para climatización y ACS e instalación de generación eléctrica fotovoltaica para autoconsumo cumpliendo con la normativa vigente.

2. EMPLAZAMIENTO.

El Club de Jubilados de Santacara se encuentra situado en la carretera de Aibar 69 de Santacara (Navarra), dentro de la parcela urbana 721 del polígono 7.

3. PROMOTOR.

Ayuntamiento de Santacara con domicilio social en la plaza del Ayuntamiento 1 de Santacara (Navarra) y con C.I.F. P3122000G.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3º E de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

5. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Complementarias (MIBT).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas,

técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

- Normativa de la compañía distribuidora de energía eléctrica i-DE.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras.
- Normas UNE de aplicación.

6. SITUACIÓN ACTUAL.

El Club de Jubilado de Santacara se encuentra situado en un local en planta baja de un edificio perteneciente al Ayuntamiento de Santacara.

Dispone de bar, comedor, cocina, almacenes, sala, aseos, terraza en patio interior y cuarto de caldera.

El acceso se produce desde la carretera de Aibar tanto directamente al bar como al comedor.

Es un local antiguo en el que no se ha realizado una renovación de la envolvente por lo que presenta una importante demanda térmica.

6.1. Instalación de calefacción.

Existe una instalación térmica de calefacción con un cuarto de calderas en la que se ubica una caldera de gasóleo Roca modelo P30-A de 35 kW de potencia nominal.

Desde la sala de calderas sale un circuito de calefacción con agua caliente que alimenta los radiadores existentes en las distintas estancias y un circuito de ACS que alimenta un depósito de ACS situado en la cocina.

Los radiadores son de aluminio y de chapa de acero.

No existe ningún tipo de zonificación ni regulación por estancias.

6.2. Superficies útiles.

En el interior

Comedor	91,22 m ² .
Bar	61,38 m ² .
Cocina	8,20 m ² .
Almacén 1	6,19 m ² .
Sala	8,21 m ² .
Pasillo	3,47 m ² .

Aseo 1	3,47 m ² .
Aseo 2	3,58 m ² .
Cuarto caldera	5,43 m ² .
Almacén 2	20,09 m ² .
Total superficie útil interior	211,24 m ² .

En el exterior

Porche entrada	23,28 m ² .
Terraza trasera	43,04 m ² .

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Se propone instalar una unidad aerotérmica monobloque en la cubierta plana encima del local.

En el cuarto de instalaciones de planta baja se instalarán el depósito de inercia y demás componentes hidráulicos.

Los ventiloconvectores a instalar serán de techo.

La producción de ACS se realizará de forma instantánea mediante calentador eléctrico instantáneo.

Al sustituir un sistema de generación térmica por gasóleo por un sistema aerotérmico e instalar el calentador eléctrico instantáneo, se incrementa significativamente la demanda de energía eléctrica del local por lo que la actuación se complementa con una instalación de generación eléctrica fotovoltaica para autoconsumo con baterías de almacenamiento.

8. JUSTIFICACIÓN DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

Se ha realizado un cálculo de la demanda energética tanto de calefacción como de refrigeración.

Los resultados se pueden ver en el anexo correspondiente.

8.1. Cálculo de la demanda de calefacción.

Se parte de las características geométricas y constructivas de cada una de las estancias.

Con las características constructivas de cada elemento constructivo, obtenemos los coeficientes de transmisión U en w/m²K.

Para el cálculo de las pérdidas de energía del edificio se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_t = Q_{\text{trans}} + Q_{\text{vent}} + I_s$$

Donde:

Q_t son las pérdidas totales en w.

Q_{trans} son las pérdidas por transmisión.

Q_{vent} son las pérdidas por ventilación.

I_s son los incrementos de pérdidas debidas a la orientación y a la intermitencia.

Las pérdidas por transmisión se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{trans}} = \sum U \times S \times (t_i - t_e)$$

Donde:

U es el coeficiente de transmisión de cada elemento constructivo en w/m^2K .

S es la superficie correspondiente a cada elemento constructivo en m^2 .

t_i es la temperatura interior de cálculo, $21^\circ C$.

t_e es la temperatura exterior de cálculo, $-2,8^\circ C$ con un nivel percentil anual NPA del 99,6% y $15^\circ C$ para locales contiguos.

Las pérdidas de ventilación se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{\text{vent}} = 0,3489 \times V \times (t_i - t_e)$$

Donde:

0,3489 es el calor específico del aire en w/m^3K

V es el caudal de ventilación necesario en m^3/h .

t_i es la temperatura interior de cálculo.

t_e es la temperatura exterior de cálculo.

8.2. Cálculo de la demanda de refrigeración.

Las cargas para refrigeración tienen tres componentes que son:

- Cargas por transmisión, debido a la temperatura más elevada en el exterior o en locales adyacentes sin acondicionar. Estas condiciones serán máximas cuando las condiciones del ambiente exterior sean más desfavorables (estadísticamente en el mes de Julio a las 15 horas solares).
- La radiación solar que penetra por los huecos acristalados que es variable en el tiempo en función de la situación geográfica y de la orientación del cristal.
- Calor interior generado por personas, máquinas y alumbrado.

Las cargas por transmisión se calculan según el método explicado en el apartado anterior corrigiendo la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior debido a la ganancia solar que se produce en los paramentos.

Las de radiación solar se obtienen de tablas de aportaciones solares corregidas según las características de cada vidrio.

El calor interior se calcula estimando el calor disipado por máquinas y alumbrado y sumando el

calor disipado por los ocupantes en función de su actividad.

Además se tiene en cuenta el calor introducido por el aire necesario para la correcta ventilación del local.

Dichos cálculos se realizan para el momento de máxima temperatura en el exterior (Julio a las 15 horas solares) y el momento de máxima radiación recibida por los huecos acristalados según su orientación. En todo momento se diferenciará entre calor sensible y calor latente.

En este caso la temperatura interior de cálculo adoptada es de 25°C con una humedad relativa del 50% y la temperatura exterior de cálculo 34,6°C con un nivel percentil anual NPA del 0,4% y 29,6°C para locales contiguos sin refrigerar.

8.3. Resumen resultados finales.

De los anexos de cálculos se desprenden los siguientes resultados.

La demanda máxima de calefacción es de 23,0 kW.

La demanda máxima de refrigeración de 18,8 kW.

Para el cálculo de la potencia nominal de los equipos se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- ∨ Se considera un coeficiente de simultaneidad del conjunto de demandas del 100%.
- ∨ Se consideran una pérdidas en la distribución del 4%.
- ∨ Se consideran unas pérdidas de inercia del 4%.

La potencia calorífica necesaria en generación resulta ser de 24,9 kW en las condiciones de diseño.

La potencia de refrigeración necesaria en generación resulta ser de 20,3 kW en las condiciones de diseño.

Para la elección de los equipos se ha comprobado que para las temperaturas más críticas los equipos sean capaces de vencer las pérdidas necesarias tanto para calor como para frío.

Las potencias instaladas en cada dependencia puede verse en la tabla de selección de generadores de calor y frío del anejo de cálculos.

9. BIENESTAR E HIGIENE.

9.1. Agua caliente sanitaria acs.

La producción de ACS se realizará de forma instantánea mediante un calentador por medio de un calentador eléctrico instantáneo a instalar en la cocina.

La temperatura a la salida del calentador instantáneo deberá ser como mínimo de 60°C.

Se instalará una válvula de mezcla a la salida del calentador aunque se deberá mantener una

temperatura del agua en el circuito de agua caliente por encima de 50°C en todos los terminales del circuito.

9.2. Calidad térmica del ambiente.

En el edificio se considera que las personas en su interior presentan una actividad metabólica de 1,2 met, con grado de vestimenta de 1 clo en invierno y 0,5 clo en verano y un PPD entre el 10 y el 15 %, la temperatura operativa interior de diseño en invierno es de 21°C y de 25°C en verano con una humedad relativa de entre el 40 % y el 50 % en invierno y entre el 45 % y el 60 % en verano.

La velocidad media del aire no superará 0,14 m/s para una intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire menor que el 15%.

9.3. Calidad del ambiente acústico.

Los equipos generadores de ruido estacionario se instalarán sobre soportes elásticos, cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o acero de tal forma que tengan la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se interpondrán elementos antivibratorios.

Los soportes antivibratorios y elementos flexibles cumplirán la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se instalarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

10. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El procedimiento utilizado para la verificación de este apartado será el simplificado.

10.1. Generación de calor y frío.

Se instalará una bomba de calor aerotérmica compacta Kosner Aquaris PRO MD 30T.

El refrigerante utilizado es R32.

Características técnicas:

Aquaris PRO MD 30T.

Potencia nominal calor	30,1 kW (A7W35)
	30,0 kW (A7W55)
Potencia nominal frío	31,0 kW (A35W18)

	29,5 kW (A35W7)
Clase energética	A++ (W35) / A+ (W55)
S.C.O.P. (clima medio)	4,19 (W35) / 3,14 (W55)
S.E.E.R.	5,71 (W18) / 4,49 (W7)
C.O.P.	3,65
E.E.R.	3,55
Caudal de aire	8.400 m ³ /h

10.2. Unidades terminales de aire.

Se colocarán ventiloconvectores agua-aire en techo de tipo cassette según se indica en planos.

Características técnicas:

Kosner KFCI-750 CS 2T (5 unidades).

Potencia nominal calor	6,12 kW
Potencia nominal frío	4,5 Kw
Caudal de aire mínimo	628 m ³ /h
Caudal de aire máximo	1255 m ³ /h

10.3. Redes de tuberías.

La distribución de agua para climatización se realizará con tubería de acero inoxidable de compresión.

Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK).

El material presenta una permeabilidad al paso del vapor (μ) superior a 500, que para un espesor mínimo de 20 mm supone una resistencia total al paso del vapor superior a 50 Mpa m² s/g.

Los espesores mínimos se definen en aplicación del procedimiento simplificado.

Para tuberías y accesorios instalados por el interior del edificio el espesor de aislamiento será de 30 mm. Para equipos, aparatos y depósitos el espesor será de 40 mm.

Para tuberías y accesorios instalados por el exterior del edificio el espesor de aislamiento será de 40 mm. Para equipos, aparatos y depósitos el espesor será de 50 mm.

Las tuberías de agua fría sanitaria se aislarán con un espesor de aislamiento de 10 mm de espesor.

Las tuberías y equipos instalados en el exterior del edificio se aislarán con aislantes específicos de intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de

lluvia.

Las pérdidas térmicas globales en el conjunto de conducciones no superará el 4% de la potencia máxima a transportar.

10.4. Control.

Se dispondrá de termostatos en cada estancia que regularán separadamente la temperatura ambiente en cada espacio interior.

El control de funcionamiento de los generadores de calor y frío se hará de manera secuencial y/o modulante buscando en todo momento la máxima eficiencia del sistema en función de la temperatura exterior y la demanda interior en cada momento.

En el interior de los locales se controlará únicamente la temperatura de los mismos.

Se instalará un sistema centralizado de control con dos zonas.

Cada unidad terminal dispondrá de sensor de temperatura para su funcionamiento individual.

10.5. Recuperación de energía.

La instalación quedará completamente zonificada al disponer de unidades terminales con funcionamiento autónomo en cada estancia.

10.6. Aprovechamiento de energías renovables.

Los equipos instalados presentan un rendimiento estacional SPF superior a 2,5 ya que el SCOP de la máquina es de 4,19 para clima medio y temperatura del agua de impulsión de 35°C y de 3,14 para clima medio y temperatura del agua de impulsión de 55°C.

Se instalará una pantalla informativa en lugar visible para las personas que visiten el edificio que indique la generación de calor y/o frío en tiempo real y además se dispondrá de un sitio web de consulta pública que facilite información de producción energética en tiempo real y datos históricos de la instalación.

10.7. Limitación de la utilización de energía convencional.

No se utiliza energía eléctrica directa por “efecto Joule” para producción de calefacción centralizada.

No se climatizan locales no habitables.

No existe acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta, salvo para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación.

10.8. Equipos consumidores de energía.

Potencia eléctrica de los equipos consumidores de energía eléctrica:

Equipo aerotermia, Aquaris PRO MD 30T	15.800 W
Ventiloconvector Kosner KFCI-750 CS 2T	50 W
Calentador CLAGE DEX Next	27.000 W
Bomba circuito secundario Magna 1 40-180F	615 W

11. SEGURIDAD.

11.1. Seguridad en las redes de tuberías.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

En el sistema de alimentación de los circuitos se incluirá un desconector capaz de evitar el reflujos del agua en caso de caída de presión en la red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador.

El llenado será manual y se instalará un presostato que actúe sobre una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al desconector se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN20 tarada a una presión igual a la máxima de servicio en ese punto más 0,2 a 0,3 bar y siempre menor que la presión de prueba.

El diámetro mínimo de la conexión de alimentación será DN 20 mm.

Todas las redes de tuberías podrán vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados se realizarán de forma que el paso del agua sea visible.

El diámetro mínimo de la conexión de vaciado será DN 25 mm.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes de su vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de la instalación estarán provistos de dispositivos de purga de aire con un diámetro nominal igual o mayor que 15 mm.

Todos los circuitos de agua cerrados contarán con vaso de expansión de tipo cerrado y válvula de alivio y de válvula de seguridad con dispositivo de accionamiento manual para pruebas y descarga conducida a lugar seguro y de forma visible.

Las válvulas de retención serán de disco con muelle de retorno.

Cada circuito hidráulico se protegerá con un filtro de malla de 1 mm de luz.

11.2. Protección contra incendios.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea

de aplicación a la instalación térmica.

11.3. Seguridad de utilización.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

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

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

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

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

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

Las conducciones quedarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Se instalarán los siguientes equipos de medición:

Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.

Vasos de expansión: un manómetro.

Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.

Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.

12. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.

La nueva instalación supone una ampliación de la instalación eléctrica.

Se aplica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión únicamente a las partes ampliadas o modificadas.

Se reformará la acometida eléctrica existente instalando una nueva caja general de protección CGP con bases BUC en superficie en la fachada y se instalará una nueva caja de protección y medida CPM empotrada en la fachada.

En la instalación interior se colocará un subcuadro de mando y protección para los nuevos circuitos de la instalación de aerotermia.

12.1. Demanda de potencias.

TRAMO	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION			
DERIVACION INDIVIDUAL	61165	0,6	36699
INSTALACIONES EXISTENTES	15000	1	15000
CONTROL FOTOVOLTAICA	200	1	200
CALENTADOR ACS	24000	1	24000
CUADRO CLIMATIZACIÓN	21965	1	21965

TRAMO	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)
CUADRO CLIMATIZACIÓN			
AEROTERMIA	14500	1	14500
RESISTENCIA TRIFÁSICA 6KW	6000	1	6000
BOMBA CLIMATIZACIÓN	615	1,25	769
UNIDADES INTERIORES	800	1,25	1000
MANIOBRA	50	1	50

La potencia admisible es de 43.600 w (63 A), siendo la potencia instalada 61.165 w y considerando suficiente contratar una potencia de 43.600 w (63 A) con un coeficiente de simultaneidad de 0,6.

12.2. Acometida eléctrica.

Se instalará una nueva caja general de protección CGP-7-160 con bases BUC en superficie en la fachada del local con fusibles de 100 A y una nueva caja de protección y medida CPM para generación fotovoltaica empotrada en la fachada para hasta 43,5 kW con bases BUC, donde se conectarán en paralelo la instalación generadora y la de consumo y con seccionador que permita independizar la instalación de generación de la de consumo.

Se instalarán fusible NH00 de 80 A para el consumo y de 32 A para la instalación generadora.

Se instalará una nueva línea de conexión entre la caja general de protección CGP y la nueva caja general de protección y medida CPM formada por línea con conductores unipolares de aluminio de 25 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS).

Los dispositivos de lectura deberán quedar a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,80 m.

Los armarios tendrán grado de protección IK-10. Dispondrán de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

12.3. Derivación individual.

Se instalará una nueva derivación individual que conectará la nueva caja general de protección y medida con cuadro general de mando y protección.

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1

Será una línea con conductores unipolares de 25 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS), instaladas bajo canal protectora de pvc en superficie.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general de distribución será del 1,5%.

Cumplirá con normativa Iberdrola MTDYC 2.80.12 y con la instrucción ITC-BT 15.

12.4. Dispositivos privados de mando y protección.

Se mantendrá el cuadro de mando y protección añadiendo las protecciones para los nuevos circuitos y se instalará un nuevo subcuadro de mando y protección para la aerotermia.

El nuevo cuadro general de mando y protección se colocará junto al cuadro principal fuera del alcance del público en general.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m.

Presentará un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

Estas nuevas instalaciones se harán según la instrucción ITC-BT 17.

12.5. Instalación interior.

La nueva instalación interior se realizará en montaje superficial bajo tubo de pvc rígido no propagador de la llama.

La máxima caída de tensión admisible en los circuitos interiores será menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para los demás usos.

En locales de características especiales se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado correspondiente.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20 e ITC-BT 21.

12.6. Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones.

Cada circuito de la nueva instalación estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Para evitar los peligros debidos a sobreintensidades, se instalará un interruptor automático magnetotérmico para cada circuito independiente en los cuadros de mando y protección con los calibres indicados en el cuadro resumen de protecciones.

Se considera que la instalación se encuentra en una situación natural en la que es necesario incluir dispositivos de protección contra sobretensiones para mayor seguridad, por disponer de pararrayos.

La nueva instalación estará protegida contra los efectos de las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

Para ello se realizará una instalación de protección contra sobretensiones mediante la colocación de un limitador de sobretensiones transitorias de tipo 1 y 2 en el cuadro principal y subcuadro.

Los limitadores se colocarán aguas arriba de los interruptores diferenciales del cuadro y dispondrán de protección magnetotérmica independiente.

Cada uno de estos interruptores deberá cumplir con lo especificado en la instrucciones ITC-BT-022 y ITC-BT-023.

12.7. Protecciones contra contactos directos.

Las partes activas de la nueva instalación deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de protección contra los contactos directos.

En general la protección diferencial será de sensibilidad 30 mA con el fin de suponer una protección añadida a los contactos directos.

12.8. Protecciones contra contactos indirectos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

La protección contra los contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación ante la aparición de un fallo de modo que la tensión límite no pueda superar los 24 V en locales conductores y los 50 V en los demás locales. Para ello se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad 30 mA y 300 mA, junto con una instalación de puesta a tierra a la que se conectarán las partes metálicas de cada uno de los receptores, los cuadros de mando y protección y las redes equipotenciales.

12.9. Receptores motores.

Los conductores de conexión que alimentan motores, deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

Los motores deberán estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Los receptores motores deberán cumplir con la instrucción ITC-BT 47.

12.10. Instalación de puesta a tierra.

Se conectará la instalación a la tierra general del edificio existente mediante una línea principal de tierra formada por conductor de cobre de 16 mm².

Se conectarán a tierra mediante los conductores de protección los siguientes elementos:

Los cuadros de mando y protección en el caso de que sean metálicos.

Cada circuito eléctrico llevará su correspondiente conductor de protección que se conectará con las partes metálicas de cada receptor y se instalará por la misma canalización que los conductores de fase. La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Se protegerán mecánicamente en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 15 Ω de modo que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en el local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

La unión de las líneas secundarias de tierra a las masas que han de ser protegidas se realiza de forma que la conexión sea efectiva, utilizando, igual que en los empalmes, soldadura aluminotérmica o un sistema de apriete o remaches.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes

conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.
La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo con la instrucción ITC-BT 18.

13. INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.

13.1. Descripción de la instalación.

Cubierta.

El edificio presenta una cubierta tradicional de teja a dos aguas con un faldón con orientación norte y el otro faldón con orientación sur y una pendiente aproximada del 33% (18°).

La superficie de cada uno de los faldones es de 120 m² aproximadamente.

Existe un módulo al sur de la cubierta y algo más elevado que el alero de la misma y que puede producir sombras en la zona más próxima al mismo.

Instalación fotovoltaica.

Se plantea la instalación del campo de captación solar fotovoltaico de forma coplanar con la cubierta situado únicamente en el faldón sur.

La instalación se divide en 2 strings de 14 y 15 módulos respectivamente.

Los paneles tienen una potencia de 420 Wp y por tanto la potencia total instalada en paneles es de 12,18 kWp.

El ángulo de azimut respecto al sur es de -19° para todos los paneles.

Los strings del campo de captación se conectarán mediante circuitos eléctricos de corriente continua con el cuadro de protección de continua y el inversor que se instalará en el interior del almacén 2 situado en el patio interior.

En esta misma ubicación se instalarán los armarios de protección de la instalación en corriente continua y alterna.

La instalación se complementa con baterías para el almacenamiento de energía.

13.2. Clasificación de la instalación.

De acuerdo con la Instrucción Técnica 40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la instalación se clasifica como instalación generadora interconectada c1 que trabajará en paralelo con la Red de Distribución Pública.

El titular dispone de instalación generadora y de suministro asociado con método de medida bidireccional.

El modo de funcionamiento será independiente.

La conexión entre la instalación de generación y la instalación de consumo se realizará en la instalación interior.

De acuerdo con el Real Decreto 244/2019, se trata de una modalidad de autoconsumo individual con excedentes acogida a compensación.

Locales mojados.

Se considera como local mojado toda la instalación exterior realizada en las cubiertas.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones, sistemas y dispositivos con grado de protección IP-X4.

La instalación del cableado se realizará con cables aislados con cubierta sobre bandejas portacables.

En esta parte de la instalación no se instalarán aparatos de mando y protección ni tomas de corriente.

13.3. Componentes y materiales.

Paneles fotovoltaicos.

Son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica en corriente continua, basándose en el efecto fotovoltaico.

Los módulos fotovoltaicos se montarán sobre una estructura metálica coplanar en cada uno de los faldones.

Se rechazará cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

La estructura de los paneles se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del campo de captación.

Se colocarán paneles con celdas monocristalinas de silicio de 420 vatios de potencia pico con 108 celdas, modelo Solyco R-TG 108n.3/420.

La eficiencia de los paneles es del 21,5%.

Los paneles cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 61215 y estarán homologados por laboratorio acreditado.

Su construcción se ha realizado con marco de aluminio anodizado, recubrimiento de las células con vidrio solar endurecido de 2x2 mm con revestimiento antirreflectante.

Índice de protección de la caja de conexiones IP68.

Cada módulo tiene unas dimensiones de 2723x1134x30 mm, con las siguientes características.

Potencia:	420 Wp
Tensión circuito abierto:	36,56 V
Corriente de cortocircuito:	10,87 A

Tensión de máxima potencia:	30,60 V
Corriente máxima potencia:	10,36 A

Estructuras soporte.

Los módulos fotovoltaicos se colocarán sobre estructuras fabricadas con materiales de primera calidad, como acero galvanizado en caliente según normativa UNE EN ISO 1461 y UNE EN ISO 37501 y fijaciones de aluminio o acero inoxidable.

Se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

Los módulos quedarán siempre al margen de las sombras de la propia estructura y de los topes de sujeción.

Se realizará un rastrelado previo bajo teja sobre el se colocarán las varillas roscadas “pasatejas” sujetas al rastrel con grapas.

Este rastrelado conlleva el desmontaje y posterior montaje de las tejas en las zonas a rastrelar.

Sobre las varillas roscadas “pasatejas” se fijarán los perfiles que soportan los paneles mediante grapas de fijación.

Inversor.

Es el dispositivo encargado de realizar la conversión de la energía eléctrica generada en corriente continua por los módulos fotovoltaicos a corriente alterna, en las condiciones requeridas por la red.

En la instalación se colocará un inversor Sungrow híbrido trifásico SH10RT.

Eficiencia máxima:	98,4 %
Eficiencia Europea en carga	97,9 %
Máxima potencia entrada	15.000 Wp
Máxima tensión entrada	1000 V
Rango de tensiones admisibles	280 V – 850 V
Máxima corriente de cortocircuito por MPPT	16/32 A
Número de seguidores de MPPT	2
Número máximo de strings (paralelo)	1/2
Rango de tensiones por MPPT	200 V – 950 V
Corriente máxima por MPPT	16/32 A
Potencia de salida	10.000 W
Máxima potencia aparente de salida	10.000 VA
Máxima corriente de salida	14,5 A

13.3.1. Características principales de los strings.

String de 14 módulos.

Tensión circuito abierto	511,84 V
Tensión máxima potencia	428,40 V
Corriente string cortocircuito	10,87 A
Corriente máxima potencia	10,36 A

String de 15 módulos.

Tensión circuito abierto	548,40 V
Tensión máxima potencia	459,00 V
Corriente string cortocircuito	10,87 A
Corriente máxima potencia	10,36 A

Total inversor

Tensión circuito abierto	548,40 V
Tensión máxima potencia	459,00 V
Corriente string cortocircuito	21,74 A
Corriente máxima potencia	20,72 A

La instalación del inversor se prevé en el almacén 2 situado en el patio interior.

13.4. Baterías.

Se instala una torre con 5 módulos de baterías BYD modelo HVM de 2,76 kWh conectados en serie que supone una capacidad total de 13,8 kW.

Voltaje	256 V
Energía útil almacenada	96 %
Corriente de carga/descarga	40 A

Equipo de medida.

Los equipos de medida y su instalación cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011.

13.5. Interruptor general de maniobra IGM de la instalación generadora.

La caja general de protección y medida CPM incluye un interruptor general de maniobra de 100 A.

Tramo de conexión privada TCP.

El tramo de conexión privada enlaza el generador con el nuevo cuadro de protección y medida.

El dimensionamiento de la canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo con la norma UNE 21.123 parte 4 o 5.

Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama según normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1

Será una línea con conductores unipolares de 6 mm² de sección para las fases y para el neutro con aislamiento RZ1-K (AS), instaladas bajo canal protectora de pvc en superficie.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general de distribución será del 1,5%.

Cumplirá con normativa Iberdrola MTDYC 2.80.12 y con la instrucción ITC-BT 15.

13.6. Dispositivos de mando y protección interiores DPI de la instalación generadora.

El cuadro general de mando y protección se colocará en el almacén 2 existente en el patio trasero.

Estará construido con materiales no inflamables y se colocará a una altura aproximada de 1,80 m.

Todos los cuadros presentarán un grado de protección mínimo IP30 e IK07.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar de 25 A que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las protecciones incluidas en el cuadro e inversor quedan descritas en el apartado de instalación interior.

Estas instalaciones se harán según las instrucciones ITC-BT 17, ITC-BT-23 e ITC-BT-24.

Instalación interior.

13.6.1. Instalación en corriente continua.

La instalación en corriente continua comprende los cableados entre los módulos fotovoltaicos y los inversores.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar que la caída de tensión sea inferior al 1,5%.

El cable a utilizar para el cableado de los strings será H1Z2Z2-K con aislamiento 0,6/1 kV o 1,8 kV para corriente continua formado por conductor de cobre recocido estañado flexible, aislamiento y cubierta de compuesto elastómero reticulado de baja emisión de gases y humos, construido según la norma EN 50618.

Dispondrá de protecciones contra contactos directos e indirectos. También protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas en todas las líneas de corriente continua de manera independiente y en todos sus polos.

El inversor va equipado con un control permanente de aislamiento que detendrá su funcionamiento en el caso de fuga de corriente, también incorpora protección contra polarización

inversa y funcionamiento en isla.

El inversor estará protegido contra los daños que pueda recibir por sobretensiones y permitirá la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna.

Para la protección y desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador fotovoltaico, para evitar sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas, se instalarán también interruptores magnetotérmicos en corriente continua.

Se identificará para cada string el polo positivo con color rojo y el polo negativo con color negro. Cuando discurren varios strings por la misma canaleta también se identificarán.

Las conexiones entre módulos y entre módulos e inversores se realizarán con terminal MC de la sección pertinente.

Se asegurará en todo momento que las conexiones, empalmes y derivaciones mantendrán el grado de estanqueidad requerido IPX4.

13.6.2. Instalación de corriente alterna.

La instalación en corriente alterna comprende los cableados entre los inversores, y el punto de conexión con la red de la empresa distribuidora, incluyendo los sistemas de protección en alterna, el cuadro general y el armario de medida con su contador.

Para la realización de la instalación de corriente alterna se tendrá en cuenta las recomendaciones e instrucciones recogidas en la ITC-BT 40 instalaciones generadoras de baja tensión.

La sección de las líneas será tal que cumplirá con la corriente máxima admisible para la instalación y no permitirá una caída de tensión superior al 1,5% entre el generador y el punto de interconexión con la red de distribución.

Los cables de conexión estarán dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

El cableado a utilizar será RZ1-K con aislamiento 0,6/1 kV formado por conductor de cobre electrolítico recocido flexible, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta extruída de poliolefina termoplástica Z1 libre de halógenos, construido según la norma EN 21123.

El montaje en el interior de la nave se realizará en bandeja o bajo tubo en montaje superficial.

Las fases de cada inversor se identificarán de la manera normalizada para las fases y el neutro. Cuando discurren varias líneas por la misma canaleta también se identificarán.

La instalación dispondrá de sistemas de protección necesarios para asegurar la protección de las personas contra contactos directos e indirectos y de las propias instalaciones contra cortocircuitos, sobrecargas, sobreintensidades y sobrecalentamiento, cumpliendo las exigencias del Real Decreto 1699/2011.

Para ello se instalarán las siguientes protecciones:

- ✓ Se instalará un interruptor general de corte accesible a la empresa distribuidora en todo

momento.

- ∨ A la salida de los inversores se colocarán interruptores magnetotérmicos con interruptor automático diferencial.
- ∨ Se protegerá la instalación contra sobretensiones transitorias según lo establecido en la ITC-BT-23 como instalación fija de categoría III.

Los inversores van equipados con un control permanente de máxima y mínima tensión, así como de máxima y mínima frecuencia que desconecta y reengancha automáticamente en función de los parámetros de la red.

Todos estos circuitos se instalarán de acuerdo con las instrucciones ITC-BT 19, ITC-BT 20, ITC-BT 21, ITC-BT 22, ITC-BT 23 e ITC-BT 24.

13.7. Instalación de puesta a tierra.

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La separación galvánica entre la red y la instalación generadora se consigue por el cumplimiento de:

- ∨ Aislar la instalación generadora para evitar la transferencia de defectos entre la red y la instalación.
- ∨ Proporcionar seguridad personal.
- ∨ Evitar la inyección de corriente continua en la red.

Por tratarse de una red interconectada: instalación generadora con punto de conexión en la red de distribución de baja tensión en la que hay otros circuitos e instalaciones de baja tensión conectados a ella, independientemente de que la finalidad de la instalación sea tanto vender energía como alimentar cargas, en paralelo con la red. Se demuestra que se cumple con los tres apartados anteriores:

- ∨ Por ser una instalación en edificio, se conectarán todas las masas metálicas (estructura soporte y módulos fotovoltaicos al borne de puesta a tierra del edificio de todas las masas metálicas de la instalación interior).
- ∨ La instalación cumple con lo establecido en la ITC-BT-24 del REBT, con el fin de proporcionar seguridad personal. Utilizando dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.
- ∨ El fabricante del inversor justifica mediante ensayo que la corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo.

Las masas de la instalación fotovoltaica se conectarán al borne de puesta a tierra del edificio.

Se conectarán a tierra mediante los conductores de protección los siguientes elementos:

Los inversores, la estructuras soportes de los paneles y los cuadros eléctricos de mando y protección.

La sección de dicho conductor está relacionada con la sección de los conductores de fase según la siguiente tabla.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S≤16	Sp=S
16<S≤35	Sp=16
S>35	Sp=S/2

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 15 Ω de modo que no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en el local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

La unión de las líneas secundarias de tierra a las masas que han de ser protegidas se realiza de forma que la conexión sea efectiva, utilizando, igual que en los empalmes, soldadura aluminotérmica o un sistema de apriete o remaches.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

La instalación de puesta a tierra se realizará cumpliendo con la instrucción ITC-BT 18.

13.8. Cálculos de la instalación.

Cálculo de pérdidas por orientación e inclinación.

Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

- Ángulo de inclinación β , definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal.

- Ángulo de Azimut α , definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la norma a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. (0° para módulos orientados al sur y -90 para orientados al este y +90 al oeste).

Mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100[1,2 \cdot 10^{-4}(\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5}\alpha^2] \quad \text{para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100[1,2 \cdot 10^{-4}(\beta - \phi + 10)^2] \quad \text{para } 15^\circ \leq \beta$$

Las pérdidas obtenidas para un ángulo de Azimut de -19° y una inclinación de 18° es de 3,7%.

Cálculo de pérdidas por sombras.

Las pérdidas por sombras se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie de no existir sombra alguna.

El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. Para ello:

- ✓ Se obtiene el perfil de obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición azimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal).
- ✓ Representación del perfil de obstáculos en el diagrama de banda de trayectorias del sol a lo largo del año.
- ✓ Se selecciona la tabla de referencia para los cálculos más adecuada.
- ✓ La comparación del perfil de obstáculos con el diagrama de trayectorias del sol permite calcular las pérdidas por sombreado de la irradiación solar que incide sobre la superficie, para ello, se han de sumar las contribuciones de aquellas porciones que resulten total o parcialmente ocultas por el perfil de obstáculos representado.

En este caso no existen pérdidas debidas a sombras puesto que no hay obstáculos que impidan la incidencia de la radiación solar.

Distancia mínima entre filas de módulos.

La distancia d , medida sobre la horizontal, entre unas filas de módulos obstáculo, de altura h , que pueda producir sombras sobre la instalación deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia d será superior al valor obtenido por la expresión:

$$D = h / \tan(61^\circ - \text{latitud})$$

donde $1/\tan(61^\circ/\text{latitud})$ es un coeficiente adimensional denominado k .

Algunos valores significativos de k se pueden ver en la siguiente tabla, en función de la latitud del lugar.

Latitud	29°	37°	39°	41°	43°	45°
k	1,600	2,246	2,475	2,747	3,078	3,487

La separación entre la parte posterior de una fila y el comienzo de la siguiente no será inferior a la obtenida por la expresión anterior, aplicando h a la diferencia de alturas entre la parte alta de una fila y la parte baja de la siguiente, efectuando todas las medidas de acuerdo con el plano que

contiene a la bases de los módulos.

En el caso de las placas coplanares no es necesario mantener distancias entre las placas.

Producción de energía eléctrica.

Debido a tener diferentes inclinaciones se ha realizado un cálculo de producción de energía eléctrica para las placas instaladas en cada uno de los faldones.

Edificio	Faldón	Inclinación	Azimut	Número paneles	Producción eléctrica anual kWh
Club Jubilados	Sureste	18°	-19°	29	16.987

Por tanto se estima una producción anual de energía eléctrica fotovoltaica de 16.987 kWh.

Cálculos eléctricos.

13.8.1. Cálculo de la sección por calentamiento.

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones.

•Distribución corriente continua:

En cada string la intensidad máxima que en régimen permanente va a circular por el cable es de 10,87 A.

La intensidad máxima que va a circular por el cable debe ser incrementado en un 25% según nos indica el punto 5 de ITC-BT 40.

Como la bandeja donde están los cables recibe la acción solar directa por estar a la intemperie, aplicaremos un coeficiente de corrección por estos motivos de 0,9, además supondremos una temperatura ambiente de 50° frente al estándar para la tabla de intensidades que es de 40°, por lo que también aplicamos un coeficiente de corrección de 0,9.

Por lo que aplicando todos estos coeficientes obtenemos una intensidad en cada string de 16,77 A.

•Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{Vx \cos \varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (voltios).

P = Potencia (vatios).

I = Intensidad de corriente (amperios).

$\cos\varphi$ = Factor de potencia.

•Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}Vx\cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

Una vez hallada la intensidad, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor a través de las tablas del REBT, según las instrucciones ITC BT 019, 006 y 007.

13.8.2. Cálculo de la sección por caída de tensión.

El método utilizado es el de los momentos eléctricos. Teniendo en cuenta que la topología de la instalación es en árbol, se trata de calcular la longitud virtual de cada tramo del árbol, y obtener la sección resultante para la caída de tensión permitida desde este tramo, que se irá reduciendo conforme se avanza en la instalación. Se utilizan las siguientes expresiones.

•Distribución corriente continua:

Para el cálculo de la caída de tensión, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$S = \frac{L \cdot I}{K \cdot e}$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm².

L = Longitud de la línea (positivo + negativo).

I = Intensidad nominal del string

K = Conductividad del cobre a 70°C.

e = Caída de tensión en voltios.

•Distribución monofásica:

$$S = \frac{2xPxL}{KxexU_n}$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm².

e = Caída de tensión en voltios.

K = Conductividad.

L = Longitud desde el tramo hasta el receptor.

P = Potencia consumida por el receptor.

Un = Tensión nominal fase-neutro.

•Distribución trifásica:

$$S = \frac{PxL}{KxexU_n}$$

Siendo:

Un = Tensión nominal de línea.

En los anexos se puede ver el detalle de los distintos cálculos realizados.

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- ANEXOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA**

- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.DATOS DE LA OBRA.....	1
2.1.Situación de la obra.....	1
2.2.Promotor.....	1
2.3.Descripción de la obra.....	1
2.4.Materiales previstos en la construcción.....	2
3.CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.....	2
4.FASES DE LA OBRA.....	2
5.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.....	3
5.1.Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....	3
5.2.Tipos de riesgos.....	3
5.3.Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	3
5.4.Protecciones colectivas.....	4
5.5.Protecciones personales.....	4
6.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.....	4
6.1.Medios auxiliares.....	4
6.2.Maquinaria y herramientas.....	5
7.ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	5

1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo la obra una duración superior a 30 días laborables, no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior a 500 las jornadas trabajadas.

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra.

2. DATOS DE LA OBRA.

2.1. Situación de la obra.

El Club de Jubilados de Santacara se encuentra situado en la carretera de Aibar 69 de Santacara (Navarra), dentro de la parcela urbana 721 del polígono 7.

2.2. Promotor.

Ayuntamiento de Santacara con domicilio social en la calle La Oliva 2 de Mélida (Navarra) y con C.I.F. P3116300I.

2.3. Descripción de la obra.

El Club de Jubilado de Santacara se encuentra situado en un local en planta baja de un edificio perteneciente al Ayuntamiento de Santacara.

Dispone de bar, comedor, cocina, almacenes, sala, aseos, terraza en patio interior y cuarto de caldera.

El acceso se produce desde la carretera de Aibar tanto directamente al bar como al comedor.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Se propone instalar una unidad aerotérmica monobloque en la cubierta plana encima del local.

En el cuarto de instalaciones de planta baja se instalarán el depósito de inercia, intercambiador de

placas, depósito de acs y demás componentes hidráulicos a excepción de los depósitos de acs que irán en el almacén y la cocina.

Los ventiloconvectores a instalar serán de techo.

Al sustituir un sistema de generación térmica por gasóleo por un sistema aerotérmico, se incrementa significativamente la demanda de energía eléctrica del local por lo que la actuación se complementa con una instalación de generación eléctrica fotovoltaica para autoconsumo con baterías de almacenamiento.

2.4. Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, ni tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

3. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

Se considera que el nivel de riesgo es alto por incluirse trabajos a realizar en la cubierta del edificio.

Por ello 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 los trabajadores, herramientas o materiales (antepechos, andamios tubulares de fachada, cable fiador o ganchos para el anclaje del cinturón de seguridad, etc.).

Los trabajos se suspenderán en caso de fuerte viento, lluvia o heladas. Los operarios utilizarán el cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo si se encuentran en las proximidades del borde del forjado.

Si el trabajo se realiza 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 de ellas.

4. FASES DE LA OBRA.

No habiendo fases específicas en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, se adopta lo siguiente para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra o centro de trabajo, así como el montaje del vallado y barracones auxiliares, es de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con ésta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la seguridad e higiene del trabajo fuera del

recinto de obra queda fuera de la fase de obra considerada en este Estudio de Seguridad y Salud.

5. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS FASES DE LA OBRA.

5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.

Se utilizarán los procedimientos y equipos técnicos habituales necesarios para la ejecución de obras de construcción como equipos de corte, materiales de sellado, etc.

5.2. Tipos de riesgos.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas en altura desde andamios y escaleras.

Caídas al mismo nivel.

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocución en el manejo de máquinas herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos a lo largo de toda la obra.

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo.

5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.

Partiendo de una organización donde el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD sea conocido lo más ampliamente posible, se implante y se realicen las operaciones para su puesta en práctica, en esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de seguridad dirigida y entregada a los operarios para el trabajo en altura.
- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar el cumplimiento de la normativa vigente en:
 - El manejo de máquinas y herramientas.
 - Movimiento de materiales, izado de los mismos y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar la caída de objetos y personas.

- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado, en su caso, si fuera necesario.
- En albañilería, trabajar únicamente con andamios normalizados.

5.4. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán en cuanto a los tipos de riesgos indicados y a las necesidades de los trabajadores.

Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

El PLAN puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquéllas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquéllas que considere necesarias el autor del PLAN, incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

5.5. Protecciones personales.

Las protecciones personales necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo según la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
 - Casco.
 - Gafas antipartículas.
 - Guantes de cuero para el manejo de materiales.
 - Gafas antipolvo.
 - Protectores gomados.
 - Protectores contra el ruido mediante elementos normalizados.

6. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.

6.1. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en esta obra son:

Andamios, escaleras y otros medios de uso corriente cuya prevención de la ordenación se realizará mediante la aplicación de la ordenanza del trabajo ya que los andamios están totalmente

normalizados.

6.2. Maquinaria y herramientas.

La previsión de las herramientas, etc se desarrollará en el PLAN, de acuerdo con los siguientes principios:

- Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las ITC correspondientes y con las especificaciones de los fabricantes.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo, que incluye:
 - Riesgos que entraña para los trabajadores.
 - Modo de uso con seguridad.
- No se prevé el uso de máquinas o herramientas sin reglamentar.

7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Colocar en lugares o locales independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de obra. En caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las brasas.
- Disponer en la obra de extintores polivalentes situados en lugares estratégicos de la obra.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS -



estudio ros
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. EMPLAZAMIENTO.....	1
3. PROMOTOR.....	1
4. AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	1
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	2
6.1. Estimación de los residuos a generar.....	3
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	5
8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	6
8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....	6
8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).....	9
8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).....	9
8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	10
8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".....	10
8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.....	10
9. PLIEGO DE CONDICIONES.....	11
10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS..	16

1. OBJETO.

Se realiza el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. EMPLAZAMIENTO.

El Club de Jubilados de Santacara se encuentra situado en la carretera de Aibar 69 de Santacara (Navarra), dentro de la parcela urbana 721 del polígono 7.

3. PROMOTOR.

Ayuntamiento de Santacara con domicilio social en la calle La Oliva 2 de Mélida (Navarra) y con C.I.F. P3116300I.

4. AUTOR DEL PROYECTO.

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo 1, 3º C de Estella y en la calle Sansomain 5, 3ºC de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El Club de Jubilado de Santacara se encuentra situado en un local en planta baja de un edificio perteneciente al Ayuntamiento de Santacara.

Dispone de bar, comedor, cocina, almacenes, sala, aseos, terraza en patio interior y cuarto de caldera.

El acceso se produce desde la carretera de Aibar tanto directamente al bar como al comedor.

La solución adoptada consiste en la sustitución de la caldera de gasóleo por una instalación de bombas de calor aerotérmicas y la sustitución de los radiadores y circuitos hidráulicos por nuevos circuitos hidráulicos y unidades terminales de tipo ventiloconvector de baja temperatura.

Se propone instalar una unidad aerotérmica monobloque en la cubierta plana encima del local.

En el cuarto de instalaciones de planta baja se instalarán el depósito de inercia, intercambiador de placas, depósito de acs y demás componentes hidráulicos a excepción de los depósitos de acs que irán en el almacén y la cocina.

Los ventiloconvectores a instalar serán de techo.

Al sustituir un sistema de generación térmica por gasóleo por un sistema aerotérmico, se incrementa significativamente la demanda de energía eléctrica del local por lo que la actuación se

complementa con una instalación de generación eléctrica fotovoltaica para autoconsumo con baterías de almacenamiento.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.

RCDs de Nivel I.- 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.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan 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 de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,497	0,74	1,50	0,49
4. Papel	0,001	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,001	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
8. Equipos eléctricos y electrónicos	0,001	0,00	1,00	0,00
TOTAL estimación	0,500	0,75		0,50
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,000	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,500	0,75	1,50	0,50
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,500	0,75		0,50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	0,00		0,00

6.1. Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Se estima una producción de residuos de 1 m³ con una densidad tipo del orden de 1,49 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos	
Superficie Construida total	- m ²
Volumen de residuos	1,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,49 Tn/m ³
Toneladas de residuos	1,49 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra	60.500,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I**1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

2. Madera

17 02 01	Madera
----------	--------

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	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
--	----------	---

8. Equipos eléctricos y electrónicos

x	16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13
---	----------	--

RCD: Naturaleza pétreo**1. Arena Grava y otros áridos**

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	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
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

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 alquitran de hulla
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
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
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos

conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Almacenamiento y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje.
- .- Proceso de almacenamiento.
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de Triaje y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenamiento, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de almacenamiento.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células

independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Gestor autorizado

X	Reutilización de materiales cerámicos	Gestor autorizado
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Gestor autorizado
X	Reutilización de materiales metálicos	Gestor autorizado
	Otros (indicar)	

8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso debidamente autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.

En la tabla adjunta se encuentran las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
3. Metales				
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,07
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,05
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,36
17 04 06	Estaño			0,00
x 17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,19
x 17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,07
4. Papel				
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
5. Plástico				
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
6. Vidrio				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
8. Equipos eléctricos y electrónicos				
x 16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 y 16 02 13	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón				
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,19
4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
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 RNPs	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos diferentes de 160209 y 160212	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,00	
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,00	
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00	
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,00	
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00	
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00	
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

9. PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la

manipulación de los residuos de obra.

- .- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- .- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- .- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- .- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- .- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- .- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

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 RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o 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.

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.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de 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 (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

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

	<p>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...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
X	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>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 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>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.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>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 mismo. Los contadores 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.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
X	<p>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.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista 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.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>

X	<p>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 de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>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.</p>
	<p>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.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 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.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
X	<p>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</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de

construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	1,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,50	20,00	9,93	0,0164%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,50	50,00	24,92	0,0412%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	100,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0576%

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	86,14	0,1424%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	60,50	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	181,50	0,3000%
--	---------------	----------------

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- CÁLCULOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN

CARGAS DE CALEFACCIÓN

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN TOTAL LOCAL									
Zona	Partición	Orientación	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
Total local	Fachada exterior	N	37,23	0,84	23,00	719,28	10,00	20,00	949,45
		E	17,70	0,84	23,00	341,96	10,00	10,00	413,78
		S	38,50	0,84	23,00	743,82	10,00	0,00	818,20
		O	35,00	0,84	23,00	676,20	10,00	10,00	818,20
	Partición vertical	-	50,00	1,47	13,00	955,50	10,00	0,00	1051,05
	Partición superior	-	35,00	0,25	13,00	113,75	10,00	0,00	125,13
	Suelo	-	238,00	0,70	23,00	3831,80	10,00	0,00	4214,98
	Techo	-	166,00	1,85	23,00	7063,30	10,00	0,00	7769,63
	Hueco norte 1	N	5,00	3,90	23,00	448,50	10,00	20,00	592,02
	Hueco norte 2	N	6,66	2,81	23,00	430,44	10,00	20,00	568,18
	Hueco norte 3	N	3,79	2,86	23,00	249,31	10,00	20,00	329,08
	Puerta norte 1	N	5,29	2,75	23,00	334,59	10,00	20,00	441,66
	Puerta norte 2	N	3,03	2,21	23,00	154,01	10,00	20,00	203,30
	Hueco este 1	E	2,24	4,14	23,00	213,29	10,00	10,00	258,08
	Hueco sur 1	S	5,00	3,90	23,00	448,50	10,00	0,00	493,35
	Hueco sur 2	S	6,66	2,81	23,00	430,44	10,00	0,00	473,48
	Hueco sur 3	S	2,24	2,92	23,00	150,44	10,00	0,00	165,48
	Puerta norte 1	S	5,29	2,75	23,00	334,59	10,00	0,00	368,05
	Puerta norte 2	S	2,31	2,21	23,00	117,42	10,00	0,00	129,16
	Ventilación				Volumen ventilación (m ³ /h)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente orientación (%)
Ventilación e infiltración				350	23,00	2808,65	0,00	0,00	2808,65
Total perdidas Local (w)				22990,91					
Superficie local calefactada (m ²)				160,81					
Ratio (w/m ²)				142,97					

CARGAS DE REFRIGERACIÓN

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Bar	MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	182,25 m2	3,00 m de altura	546,75 m3	Horas de funcionamiento
				-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	S	21,50	81	1	0,84	0,50	731,4	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Vidrio	E	2,24	41	1	0,84	0,50	38,6	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
Vidrio	N	23,77	41	1	0,84	0,50	409,3	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas	T.S.	T.H.	GR/KG
Cubierta		166,00	15,9	1,85	4882,9	35	-	-	-
Fachada	S	38,50	11,5	0,84	371,9	Superficie	-	-	-
Fachada	E	17,70	4,8	0,84	71,4				
Fachada	N	37,23	2,0	0,84	62,5				
Fachada	O	35,00	12,0	0,84	352,8				350,00

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R=0,89			
Hueco norte 1	-	5,00	10,6	3,90	206,7				
Hueco norte 2	-	6,66	10,6	2,81	198,4				
Hueco norte 3	-	3,79	10,6	2,86	114,9				
Puerta norte 1	-	5,29	10,6	2,75	154,2				
Puerta norte 2	-	3,03	10,6	2,21	71,0				
Hueco este 1	-	2,24	10,6	4,14	98,3				
Hueco sur 1	-	5,00	10,6	3,90	206,7				
Hueco sur 2	-	6,66	10,6	2,81	198,4				
Hueco sur 3	-	2,24	10,6	2,86	67,9				
Puerta sur 1	-	5,29	10,6	2,75	154,2				
Puerta sur 2	-	2,31	10,6	2,21	54,1				
Suelo	-	238,00	5,3	0,53	668,5				
Local habitado	-	85,00	5,3	2,01	905,5				
-	-	-	-	-	-				

CALOR INTERIOR				w
Personas	35	65 w		2275,0
Fuerza		2000 w		2000,0
Alumbrado		500 w		500,0
		SUBTOTAL		14794,6
Coeficiente de seguridad		5%		739,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				15534,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
350,00	10,6	1	0,3489	1294,4
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				16828,8

CALOR LATENTE				w
Personas	35	55 w		1925,0
		SUBTOTAL		1925,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				1925,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
350,00	0,3	1	0,8141	85,5
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				2010,5

CALOR TOTAL DEL LOCAL				18839,3
------------------------------	--	--	--	----------------

JUSTIFICACIÓN AEROTERMIA SPF



AQUARIS MD PRO MONOBLOC [18-30 kW]

Bomba de calor inverter monobloc para calefacción, refrigeración y ACS.


NOVEDAD 2022

Excelentes prestaciones para el bienestar del hogar

Aquaris MD PRO es una bomba de calor aire-agua de **gran potencia** que proporciona una **solución única en calefacción, refrigeración y ACS**, con una instalación 100% hidráulica.

Además, se puede combinar con otras fuentes de energía renovables como solar fotovoltaica y solar térmica.

★ Rango de funcionamiento

Impulsión de agua caliente a 60°C con temperaturas exteriores de -10 °C, sin resistencia de apoyo.

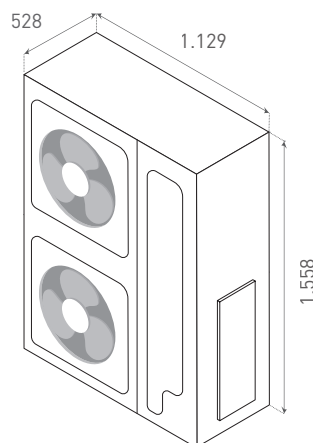
★ Equipos modulares

Instalaciones en cascada de hasta 6 máquinas con el panel de control de serie (180 kW), y de hasta 16 máquinas con integración en sistemas ModBus.

★ Conectividad Wifi de serie

Control remoto vía App para ajustar los niveles de confort deseados en el hogar, con control de consumos eléctricos.

Dimensiones



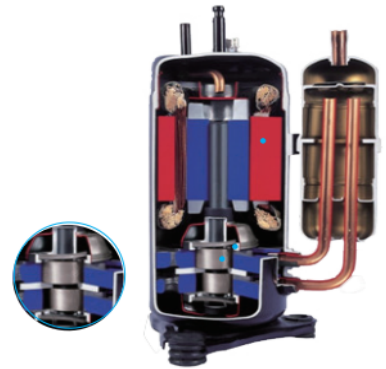
18 / 22 / 26 / 30 kW

Alto x ancho x profundo (mm)

1.558 x 1.129 x 528

Tecnología Full Inverter

- 100% hidráulicas, lo que evita la manipulación de gas refrigerante.
- Circuitos frigorífico, hidráulico y eléctricos muy fácilmente accesibles desde el frontal de la máquina. Filtro de agua suministrado junto con la máquina.
- Funcionamiento muy silencioso gracias a su compresor TWIN ROTARY DC INVERTER de dos cilindros de compresión sobre un mismo eje, encapsulado acústicamente, y los ventiladores DC INVERTER que permiten regular su velocidad y adaptarse en cada momento a la demanda de la instalación. Dispone adicionalmente de dos niveles de funcionamiento silencioso con programación horaria para adaptarse a las normativas de contaminación acústica.



COMPRESOR TWIN ROTARY

El compresor TWIN ROTARY DC INVERTER necesita un 30% menos de energía que los compresores Scroll tradicionales y realiza un funcionamiento más preciso en un mayor rango de frecuencias con menores niveles sonoros.



Bomba de alta presión disponible

La unidad incorpora de serie una bomba circuladora de alta presión disponible.



Facilidad de uso

Panel de control remoto muy intuitivo, suministrado de serie, con funcionalidad de termostato e indicación de parámetros de funcionamiento (capacidad, caudal de agua, consumo eléctrico...).



Integración con Fotovoltaica

Compatible con redes eléctricas inteligentes y con aprovechamiento de excedentes de solar fotovoltaica.

Amplio rango de funcionamiento con temperaturas de impulsión hasta 60 °C sin resistencia de apoyo

El intercambiador sobredimensionado permite disponer de agua caliente para el circuito de calefacción de hasta 60 °C sin resistencias de apoyo.

Dispone de protección antihielo mediante software y mediante resistencias anticongelación en el intercambiador de placas gas-agua y en el circuito hidráulico, así como en el chásis para evitar la congelación de los condensados.

AQUARIS MD PRO MONOBLOC [18-30 kW]

DATOS TÉCNICOS

AQUARIS MD PRO MONOBLOC		MD 18T	MD 22T	MD 26T	MD 30T	
DATOS ELÉCTRICOS						
Alimentación	V-ph-Hz	400-3+N+T-50	400-3+N+T-50	400-3+N+T-50	400-3+N+T-50	
Corriente máx. absorbida	A	16,8	19,6	21,6	22,8	
REFRIGERACIÓN						
A35/W18	Potencia frigorífica	kW	18,5	23	27	31
	SEER	kWh/kWh	5,48	5,67	5,88	5,71
A35/W7	Potencia frigorífica	kW	17	21	26	29,5
	SEER	kWh/kWh	4,7	4,7	4,66	4,49
CALEFACCIÓN						
A7/W35	Potencia térmica	kW	18	22	26	30,1
	SCOP (Clima medio / cálido)	kWh/kWh	4,60 / 5,72	4,53 / 5,92	4,50 / 5,85	4,19 / 5,40
A7/W55	Potencia térmica	kW	18	22	26	30
	SCOP (Clima medio / cálido)	kWh/kWh	3,21 / 4,00	3,22 / 4,10	3,14 / 4,27	3,14 / 4,15
Eficiencia energética W35/W55	Clase	A+++/A++	A+++/A++	A+++/A+	A++/A+	
DIMENSIONES Y PESO						
Dimensiones (Alt x Ancho x Profundo)	mm	1.558 x 1.129 x 440				
Peso neto / bruto	Kg	177 / 206				
NIVEL SONORO						
Potencia sonora	dB(A)	71	73	75	77	
REFRIGERANTE						
Tipo / Cantidad	R-32	5 kg	5 kg	5 kg	5 kg	
CIRCUITO HIDRÁULICO						
Conexiones hidráulicas	"GAS/M	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	
Caudal bomba (Presión disponible)	m ³ /h (mca)	3,2 m ³ /h (10,0 mca)	4,0 m ³ /h (9,0 mca)	4,0 m ³ /h (9,0 mca)	5,3 m ³ /h (5,2 mca)	
CÓDIGO		5500020728	5500020732	5500020736	5500020740	

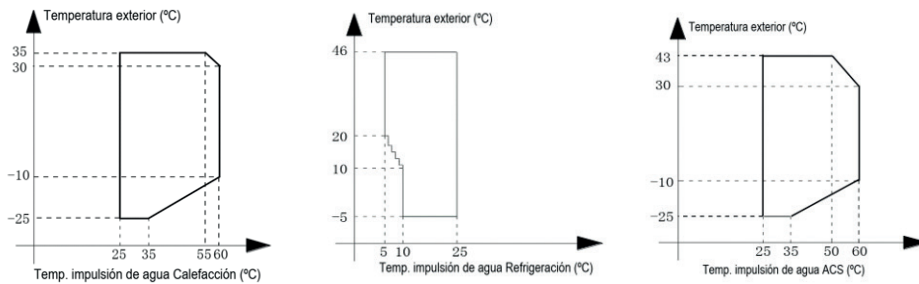
AQUARIS MD PRO MONOBLOC [18-30 kW]

OPCIONALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
5500090935	SONDA T1/T5/TW2/TBT-1/TBT-2/T-SOLAR AQUARIS MD 10 m
5500090936	CONECTOR PLACA A SONDA TBT-1/TBT-2 AQUARIS MD
5500090937	CONECTOR PLACA A SONDA T-SOLAR AQUARIS MD

Nota. Se suministra 1 sonda de 10 metros y un filtro de agua con la unidad exterior.

LIMITES DE FUNCIONAMIENTO



VENTILOCONVECTORES

FAN COILS

Modelo	Dimensiones (mm)	Caudal max. aire (m3/h)	Modo	Temp. amb. int. °C	Pot. Nominal (Kw)	Pot. Máxima (Kw)	Temp. agua ent. °C	Temp. agua sal. °C	Caudal (l/h)	Salto térm. aire °C	Pérdidas lado agua (mmca)
KFCI-750 CS 2T	840X840X230	1255	Calor	21	6120	8150	45	38	992	16,3	2600
			Frío	25	4500	5770	7	12	992	12,0	2800

CIRCUITOS HIDRÁULICOS

CIRCUITOS PRIMARIOS

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
Primario Aerotermitia									
Máquina a inercia	-	5300	Inox 42/39	39	1,23	39	40,00	1553,4	191,13
Derivación a intercam	-	5300	Inox 42/39	39	1,23	39	6,00	233,0	28,67
Intercambiador	-	5300	-	-	-	-	-	2670,0	-
ACS									
Intercam a dep	-	2224	Inox 35/32	32	0,77	20	30,00	612,4	96,51
Intercambiador	-	2224	-	-	-	-	-	530,0	-

Bomba agua aerotermitia	Total + 30%	3774	220
Bomba ACS	Total + 30%	1485	97

CIRCUITO FAN-COILS

	Nombre	Kw	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas regulación (mmcda)	Pérdidas totales (mmcda)		
Fan-coil A	Comedor 1	6120	5288	1,20	2600	992	3730	7704		
Fan-coil B	Comedor 2	6120	5288	1,20	2600	992	3730	8386		
Fan-coil C	Comedor 3	6120	5288	1,20	2600	992	3730	10283	Caudal total (l/h)	4960
Fan-coil D	Bar 1	6120	5288	1,20	2600	992	3730	11354	Pérdida de carga máx. (mmcda)	11354
Fan-coil E	Bar 2	6120	5288	1,20	2600	992	3730	10955	Volumen agua	265

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)		
IDA											
A-B	26438	4960	Inox 42/39	39	1,15	34	20,00	687,06	95,6		
B-C	21151	3968	Inox 42/39	39	0,92	23	15,00	341,02	71,7		
C-D	15863	2976	Inox 35/32	32	1,03	35	10,00	349,91	32,2		
D-E	5288	992	Inox 22/19,6	19,6	0,91	50	12,00	598,76	14,5	Pérdidas totales	mmcda
D-F	10575	1984	Inox 28/25,6	25,6	1,07	49	15,00	734,89	30,9	Circuito fancoils	11354
F-G	5288	992	Inox 22/19,6	19,6	0,91	50	8,00	399,17	9,7	Valv. 3 vías	250
F-H	5288	992	Inox 22/19,6	19,6	0,91	50	4,00	199,59	4,8	Total + 30%	15085

BOMBAS

BOMBAS CIRCULADORAS

Circuito	Bomba	Caudal (l/h)	Pérdidas (mmcda)	Potencia (w)
Bomba climatización	Magna 1 40-180	4960	15100	615,00

Contar	Descripción
--------	-------------

1

MAGNA1 40-180 F



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: [99221307](#)

La bomba MAGNA1 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la elección perfecta cuando se sustituyen circuladoras antiguas y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro energético.

Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.

Las principales características de la bomba MAGNA1 son:

- Diseño compacto y fácil instalación
- Índice EEI promedio < 0,23
- Bajo nivel de ruido
- Rotor de imán permanente
- Arranque/parada es a través de entrada digital
- Relés de estado y alarma configurables en NO o NC
- Carcasa de aislamiento integrado
- Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (versiones N – Acero Inoxidable)
- Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba

MAGNA1 es la mejor opción para la mayoría de las aplicaciones, incluyendo:

- Superficies de calefacción
- Bucles de mezcla
- Superficies de aire acondicionado
- Sistemas de bombeo de geotermia
- Pequeñas aplicaciones de enfriadoras

Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA1 cuenta con las siguientes características:

- Control de presión proporcional (PP1, PP2 o PP3)
- Control de presión constante (CP1, CP2 o CP3)
- Control de curva constante (I, II o III)

Líquido:

Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C
Densidad: 998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática: 1 mm²/s

Técnico:

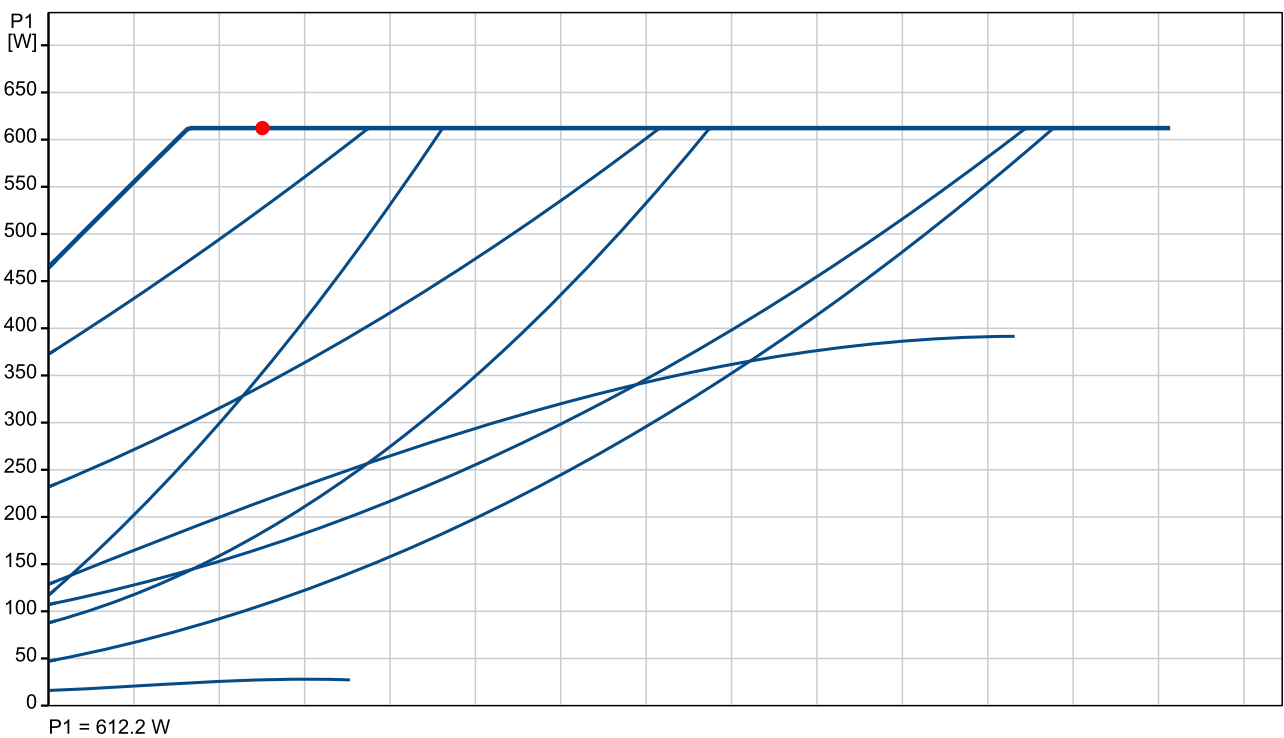
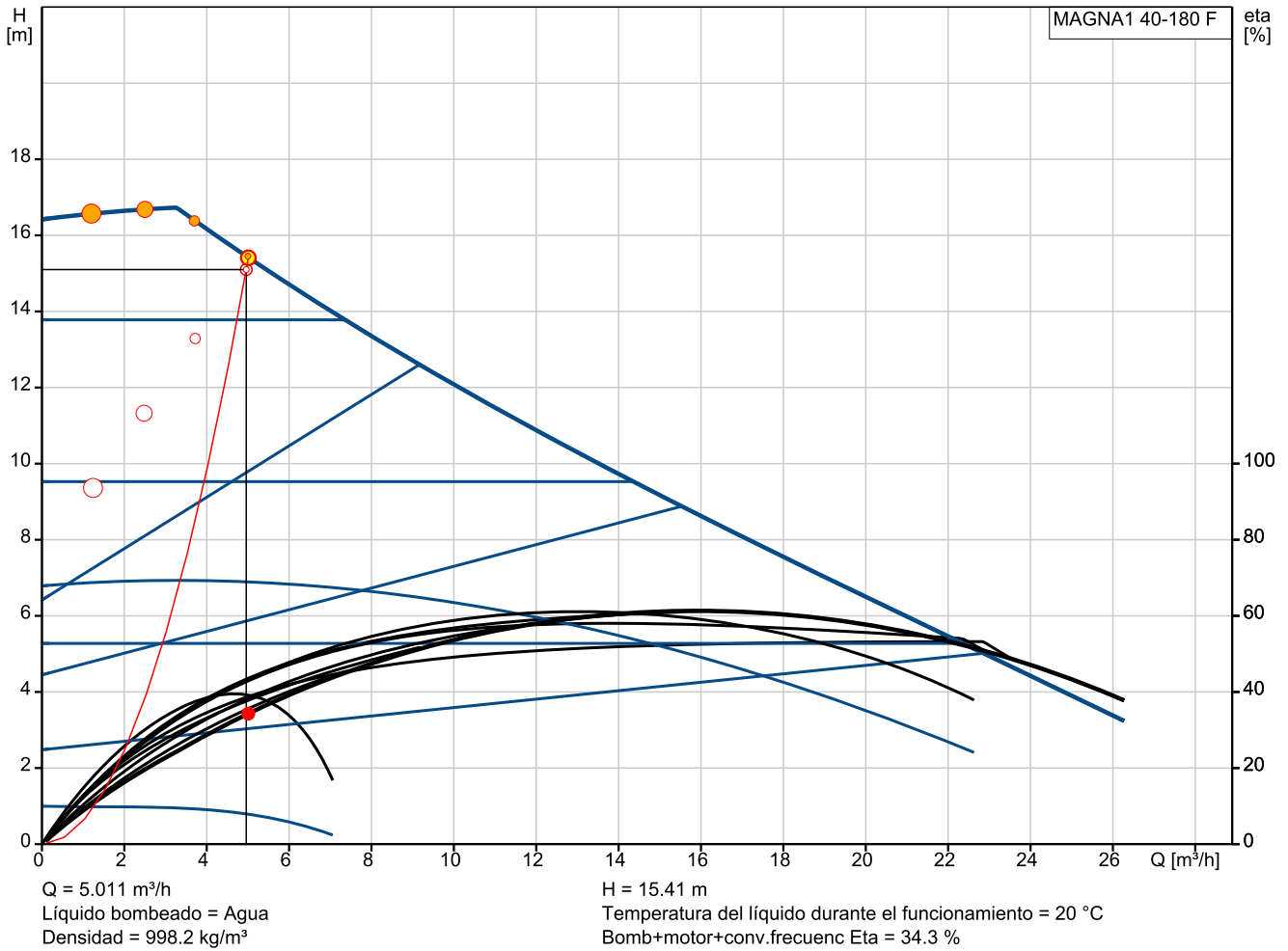
Caudal real calculado: 5.011 m³/h
Altura resultante de la bomba: 15.41 m
Clase TF: 110
Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO

Materiales:

Cuerpo hidráulico: Fundición

Contar	Descripción
1	<p> Carcasa de la bomba: EN 1561 EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: Composite Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 40 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 250 mm Datos eléctricos: Potencia de entrada máxima - P1: 615 W P1 min.: 16.01 W Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Minimum current consumption: 0.22 A Consumo de intensidad máximo: 2.71 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F Otros: Energía (EEI): 0.20 Peso neto: 16 kg Peso bruto: 17.6 kg Volumen de transporte: 0.039 m³ Finés: 4615192 País de origen.: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE </p>

99221307 MAGNA1 40-180 F 50 Hz



Descripción	Valor
-------------	-------

Información general:

Producto::	MAGNA1 40-180 F
Código::	99221307
Número EAN::	5712608942808
Precio:	EUR 4106

Técnico:

Caudal real calculado:	5.011 m³/h
Altura resultante de la bomba:	15.41 m
Altura máxima:	180 dm
Clase TF:	110
Approvals:	CE, VDE, EAC, MOROCCO, UKCA, TSE, RCM, UkrSEPRO

Modelo:	C
---------	---

Materiales:

Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN 1561 EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM A48-250B
Impulsor:	Composite

Instalación:

Rango de temperaturas ambientales:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de conexión:	DIN
Tamaño de la conexión:	DN 40
Presión nominal para la conexión:	PN 6/10

Longitud puerto a puerto:	250 mm
---------------------------	--------

Líquido:

Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C

Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
--	-------

Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s

Datos eléctricos:

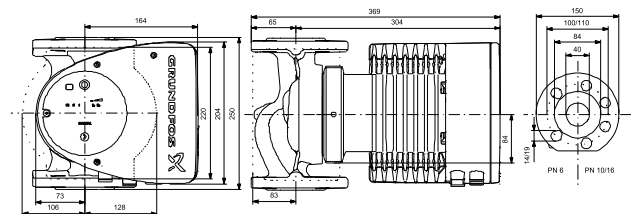
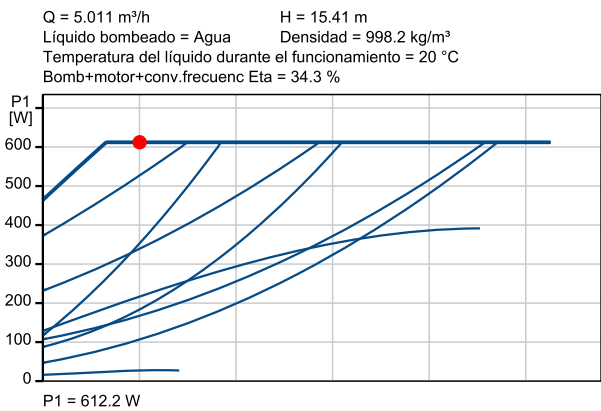
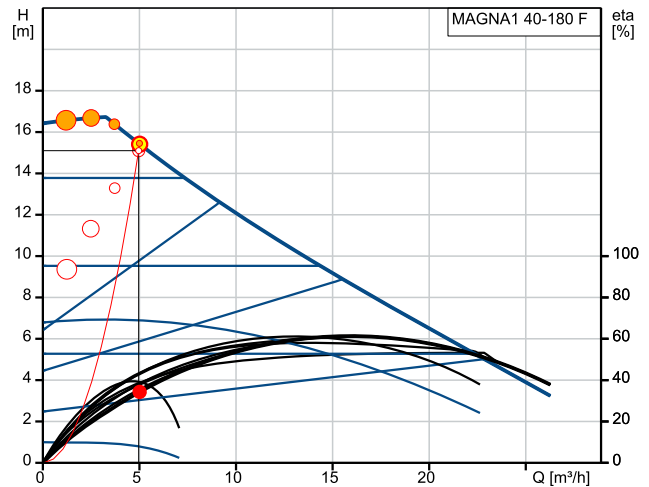
Potencia de entrada máxima - P1:	615 W
----------------------------------	-------

P1 min.:	16.01 W
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.22 A
Consumo de intensidad máximo:	2.71 A

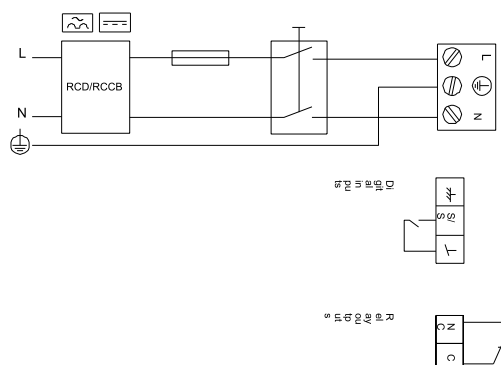
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F

Otros:

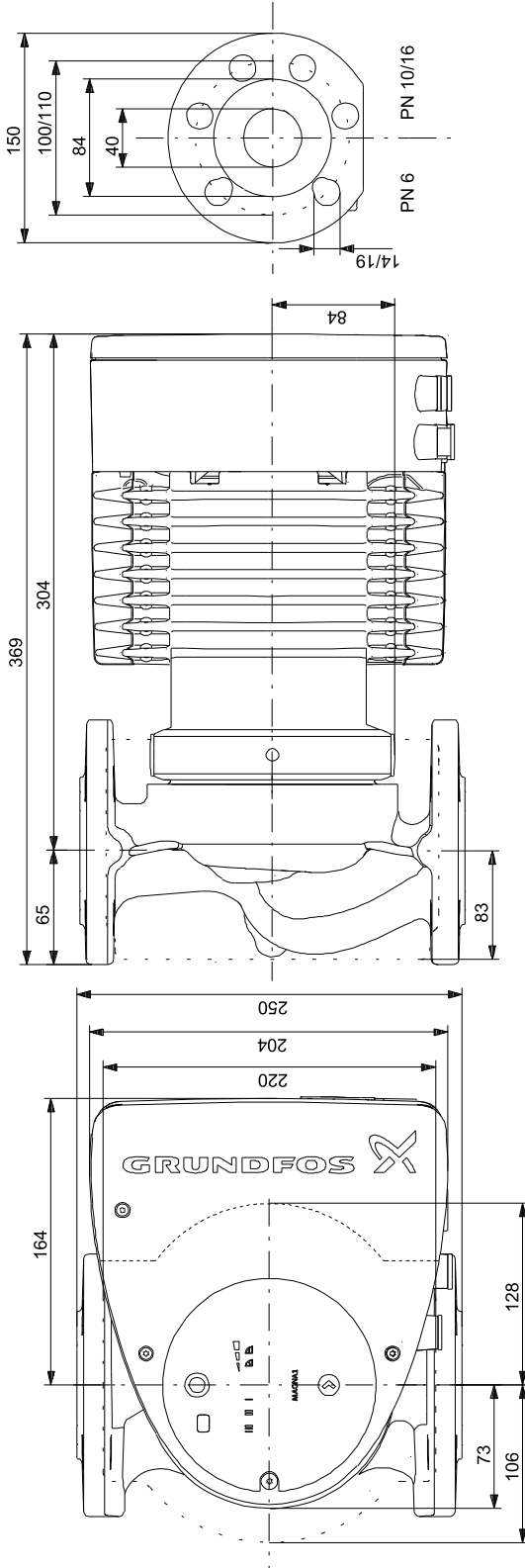
Energía (EEI):	0.20
Peso neto:	16 kg
Peso bruto:	17.6 kg
Volumen de transporte:	0.039 m³
Finés:	4615192
País de origen.:	DE
Tarifa personalizada n.º:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS, WEEE



Example of mains-connected motor with mains switch, backup fuse and additional protection



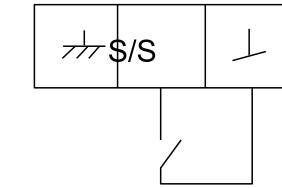
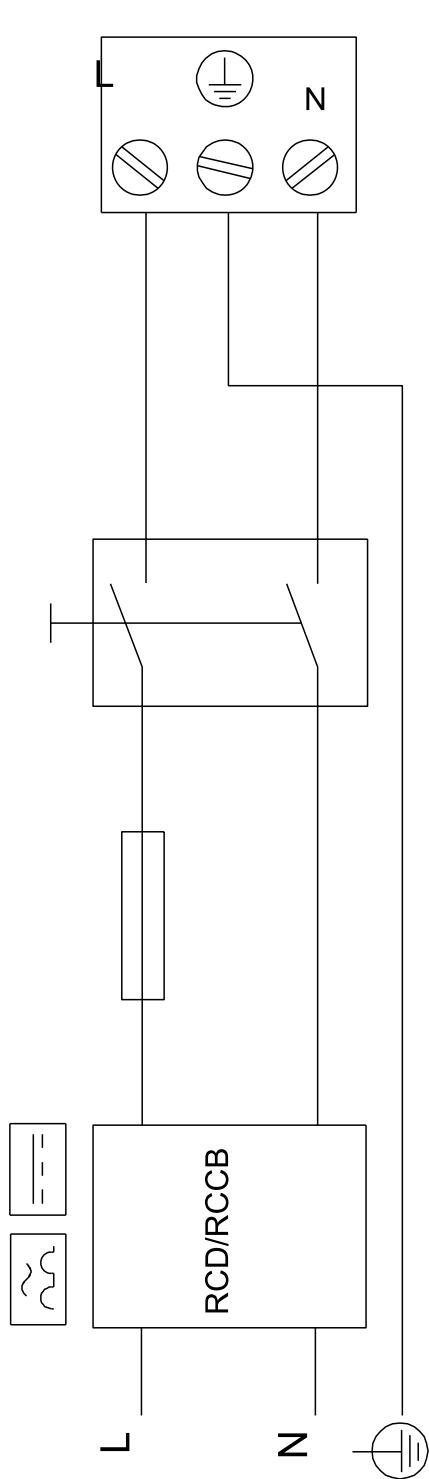
99221307 MAGNA1 40-180 F 50 Hz



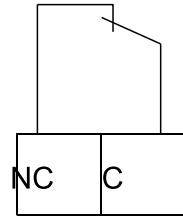
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

99221307 MAGNA1 40-180 F 50 Hz

Example of mains-connected motor with mains switch, backup fuse and additional protection



Digital inputs



Relay outputs

¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

VASOS DE EXPANSIÓN

VASO DE EXPANSIÓN

Circuito	Volumen agua instalación (l)	Coefficiente dilatación	Volumen dilatación (l)	Volumen de reserva 0,5% (l)	Volumen útil (l)	Presión válvula seguridad bomba de calor (bar)	Presión final Pe (bar)	Presión inicial Pa o de precarga (bar)	Factor de presión	Presión de llenado (bar)	Volumen nominal (l)
Primario	565	2,00%	11	3	14	6,0	5,5	2	1,86	2,7	26

CÁLCULOS FOTOVOLTAICA

PÉRDIDAS ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

CUBIERTA FRONTÓN (ORIENTACIÓN SUR)

Angulo de acimut

α -19

Angulo de inclinación

β 18

Latitud

γ 42,375

Pérdidas por orientación e inclinación

Pérdidas:

3,74

3.3 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

3.3.1 Introducción

- 1 El objeto de este apartado es determinar los límites en la orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles.
- 2 Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:
 - a) ángulo de inclinación, β definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal. Su valor es 0 para módulos horizontales y 90° para verticales;
 - b) ángulo de acimut, α definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para módulos orientados al sur, -90° para módulos orientados al este y +90° para módulos orientados al oeste.

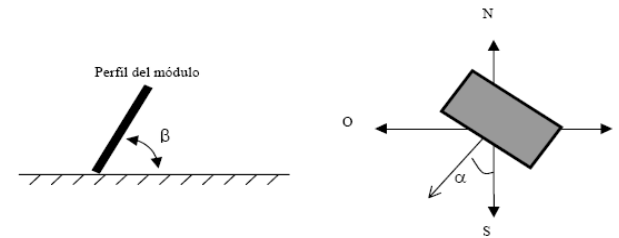


Figura 3.2 Orientación e inclinación de los módulos

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SOLAR

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

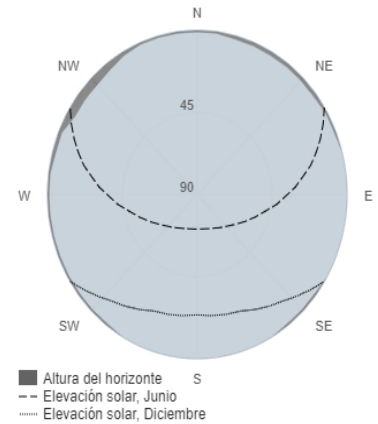
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.375,-1.551
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH2
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 12.18 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

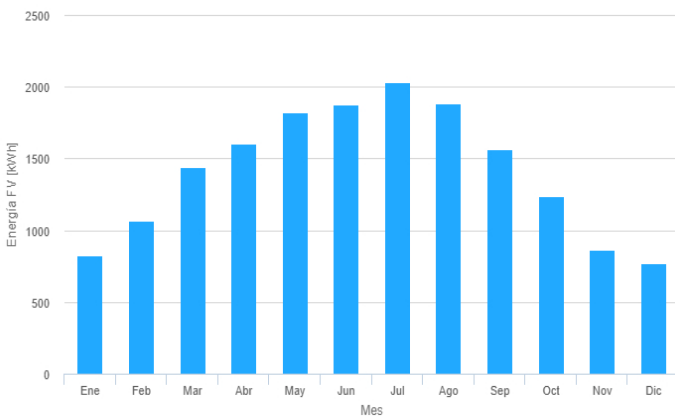
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 18 °
 Ángulo de azimut: -19 °
 Producción anual FV: 16987.2 kWh
 Irradiación anual: 1864.49 kWh/m²
 Variación interanual: 439.33 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.98 %
 Efectos espectrales: 0.86 %
 Temperatura y baja irradiancia: -11.11 %
 Pérdidas totales: -25.2 %

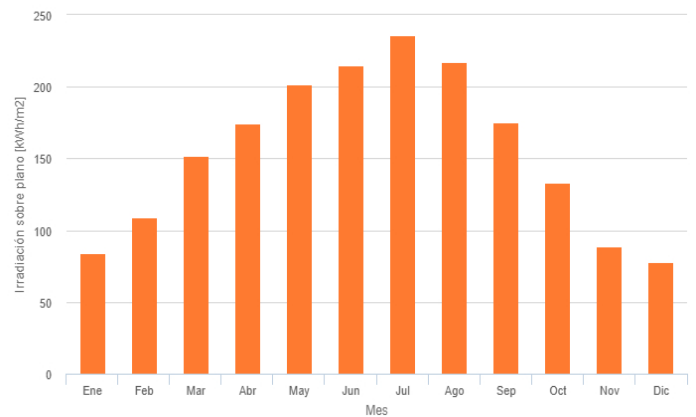
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	828.3	84.2	98.5
Febrero	1066.8	109.4	136.7
Marzo	1438.7	151.6	152.4
Abril	1601.4	174.1	143.8
Mayo	1824.8	202.0	158.7
Junio	1875.0	214.9	89.9
Julio	2036.4	235.9	57.8
Agosto	1886.3	217.0	44.5
Septiembre	1563.6	175.2	46.0
Octubre	1237.2	133.0	97.6
Noviembre	861.1	89.0	115.7
Diciembre	767.8	78.3	80.6

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

CAÍDAS DE TENSIÓN

CÁLCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	INTENSIDAD (A)	CONDUCTIVIDAD DEL COBRE (70°)	LONGITUD DE LA LINEA (m)	C. DE TENSION (%)
STRING 1	487,8	6	16,77	46,82	90	1,10
STRING 2	455,28	6	16,77	46,82	85	1,11

CALCULOS CAÍDA DE TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)
TRAMO CONEXIÓN PRIVADA TCP	400	6	10000	1	10000	35,0	0,9	16,04	32,00	1,04
DERIV. INDIVIDUAL GENERAL	400	25	40000	1	40000	30,0	0,9	64,15	100,00	0,86

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CALCULO DE INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

<p>Trafo:</p> <table border="1"> <tr><td>Nº de Trafos</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td>Potencia (kVA)</td><td align="center">630</td></tr> <tr><td>Aceite / Seco</td><td align="center">Aceite</td></tr> <tr><td>Tension (V)</td><td align="center">410</td></tr> <tr><td>Cos φ</td><td align="center">0,8</td></tr> </table>	Nº de Trafos	1	Potencia (kVA)	630	Aceite / Seco	Aceite	Tension (V)	410	Cos φ	0,8	<table border="1"> <tr><td>R trafos=</td><td align="center">2,754</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X trafos=</td><td align="center">10,312</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Ztrafos=</td><td align="center">10,673</td><td>mΩ</td></tr> </table>	R trafos=	2,754	mΩ	X trafos=	10,312	mΩ	Ztrafos=	10,673	mΩ	<table border="1"> <tr><td>In trafo=</td><td align="center">887,148</td><td>A</td></tr> <tr><td>Icc=</td><td align="center">22,18</td><td>kA</td></tr> </table>	In trafo=	887,148	A	Icc=	22,18	kA													
Nº de Trafos	1																																							
Potencia (kVA)	630																																							
Aceite / Seco	Aceite																																							
Tension (V)	410																																							
Cos φ	0,8																																							
R trafos=	2,754	mΩ																																						
X trafos=	10,312	mΩ																																						
Ztrafos=	10,673	mΩ																																						
In trafo=	887,148	A																																						
Icc=	22,18	kA																																						
<p>L. Distribucion</p> <table border="1"> <tr><td>Intensidad (A)</td><td align="center">250</td></tr> <tr><td>Cos φ</td><td align="center">0,8</td></tr> <tr><td>Longitud (m)</td><td align="center">60</td></tr> <tr><td>Cu/Al</td><td align="center">Al</td></tr> <tr><td>nº hilos/fase</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td>Sección (mm²)</td><td align="center">240</td></tr> <tr><td>Aislamiento (V)</td><td align="center">1000</td></tr> </table>	Intensidad (A)	250	Cos φ	0,8	Longitud (m)	60	Cu/Al	Al	nº hilos/fase	1	Sección (mm ²)	240	Aislamiento (V)	1000	<table border="1"> <tr><td>R unitaria=</td><td align="center">0,162</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>X unitaria=</td><td align="center">0,073</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>R L. Distribucion=</td><td align="center">9,720</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X L. Distribucion=</td><td align="center">4,380</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Z total=</td><td align="center">19,273</td><td>mΩ</td></tr> </table>	R unitaria=	0,162	mΩ/m	X unitaria=	0,073	mΩ/m	R L. Distribucion=	9,720	mΩ	X L. Distribucion=	4,380	mΩ	Z total=	19,273	mΩ	<table border="1"> <tr><td>R total=</td><td align="center">12,474</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X total=</td><td align="center">14,692</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Icc=</td><td align="center">12,28</td><td>kA</td></tr> </table>	R total=	12,474	mΩ	X total=	14,692	mΩ	Icc=	12,28	kA
Intensidad (A)	250																																							
Cos φ	0,8																																							
Longitud (m)	60																																							
Cu/Al	Al																																							
nº hilos/fase	1																																							
Sección (mm ²)	240																																							
Aislamiento (V)	1000																																							
R unitaria=	0,162	mΩ/m																																						
X unitaria=	0,073	mΩ/m																																						
R L. Distribucion=	9,720	mΩ																																						
X L. Distribucion=	4,380	mΩ																																						
Z total=	19,273	mΩ																																						
R total=	12,474	mΩ																																						
X total=	14,692	mΩ																																						
Icc=	12,28	kA																																						
<p>Acometida</p> <table border="1"> <tr><td>Intensidad (A)</td><td align="center">250</td></tr> <tr><td>Cos φ</td><td align="center">0,8</td></tr> <tr><td>Longitud (m)</td><td align="center">20</td></tr> <tr><td>Cu/Al</td><td align="center">Al</td></tr> <tr><td>nº hilos/fase</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td>Sección (mm²)</td><td align="center">50</td></tr> <tr><td>Aislamiento (V)</td><td align="center">1000</td></tr> </table>	Intensidad (A)	250	Cos φ	0,8	Longitud (m)	20	Cu/Al	Al	nº hilos/fase	1	Sección (mm ²)	50	Aislamiento (V)	1000	<table border="1"> <tr><td>R unitaria=</td><td align="center">0,821</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>X unitaria=</td><td align="center">0,081</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>R Acometida=</td><td align="center">16,420</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X Acometida=</td><td align="center">1,620</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Z total=</td><td align="center">33,180</td><td>mΩ</td></tr> </table>	R unitaria=	0,821	mΩ/m	X unitaria=	0,081	mΩ/m	R Acometida=	16,420	mΩ	X Acometida=	1,620	mΩ	Z total=	33,180	mΩ	<table border="1"> <tr><td>R total=</td><td align="center">28,894</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X total=</td><td align="center">16,312</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Icc=</td><td align="center">7,13</td><td>kA</td></tr> </table>	R total=	28,894	mΩ	X total=	16,312	mΩ	Icc=	7,13	kA
Intensidad (A)	250																																							
Cos φ	0,8																																							
Longitud (m)	20																																							
Cu/Al	Al																																							
nº hilos/fase	1																																							
Sección (mm ²)	50																																							
Aislamiento (V)	1000																																							
R unitaria=	0,821	mΩ/m																																						
X unitaria=	0,081	mΩ/m																																						
R Acometida=	16,420	mΩ																																						
X Acometida=	1,620	mΩ																																						
Z total=	33,180	mΩ																																						
R total=	28,894	mΩ																																						
X total=	16,312	mΩ																																						
Icc=	7,13	kA																																						
<p>C.G. mando y protección</p> <table border="1"> <tr><td>Intensidad (A)</td><td align="center">250</td></tr> <tr><td>Cos φ</td><td align="center">0,8</td></tr> <tr><td>Longitud (m)</td><td align="center">35</td></tr> <tr><td>Cu/Al</td><td align="center">Cu</td></tr> <tr><td>nº hilos/fase</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td>Sección (mm²)</td><td align="center">25</td></tr> <tr><td>Aislamiento (V)</td><td align="center">1000</td></tr> </table>	Intensidad (A)	250	Cos φ	0,8	Longitud (m)	35	Cu/Al	Cu	nº hilos/fase	1	Sección (mm ²)	25	Aislamiento (V)	1000	<table border="1"> <tr><td>R unitaria=</td><td align="center">0,676</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>X unitaria=</td><td align="center">0,071</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>R C.G. mando y protección=</td><td align="center">23,660</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X C.G. mando y protección=</td><td align="center">2,485</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Z total=</td><td align="center">55,814</td><td>mΩ</td></tr> </table>	R unitaria=	0,676	mΩ/m	X unitaria=	0,071	mΩ/m	R C.G. mando y protección=	23,660	mΩ	X C.G. mando y protección=	2,485	mΩ	Z total=	55,814	mΩ	<table border="1"> <tr><td>R total=</td><td align="center">52,554</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X total=</td><td align="center">18,797</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Icc=</td><td align="center">4,24</td><td>kA</td></tr> </table>	R total=	52,554	mΩ	X total=	18,797	mΩ	Icc=	4,24	kA
Intensidad (A)	250																																							
Cos φ	0,8																																							
Longitud (m)	35																																							
Cu/Al	Cu																																							
nº hilos/fase	1																																							
Sección (mm ²)	25																																							
Aislamiento (V)	1000																																							
R unitaria=	0,676	mΩ/m																																						
X unitaria=	0,071	mΩ/m																																						
R C.G. mando y protección=	23,660	mΩ																																						
X C.G. mando y protección=	2,485	mΩ																																						
Z total=	55,814	mΩ																																						
R total=	52,554	mΩ																																						
X total=	18,797	mΩ																																						
Icc=	4,24	kA																																						
<p>Cuadro climatización</p> <table border="1"> <tr><td>Intensidad (A)</td><td align="center">250</td></tr> <tr><td>Cos φ</td><td align="center">0,8</td></tr> <tr><td>Longitud (m)</td><td align="center">25</td></tr> <tr><td>Cu/Al</td><td align="center">Cu</td></tr> <tr><td>nº hilos/fase</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td>Sección (mm²)</td><td align="center">10</td></tr> <tr><td>Aislamiento (V)</td><td align="center">1000</td></tr> </table>	Intensidad (A)	250	Cos φ	0,8	Longitud (m)	25	Cu/Al	Cu	nº hilos/fase	1	Sección (mm ²)	10	Aislamiento (V)	1000	<table border="1"> <tr><td>R unitaria=</td><td align="center">2,347</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>X unitaria=</td><td align="center">0,089</td><td>mΩ/m</td></tr> <tr><td>R Cuadro climatización=</td><td align="center">58,675</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X Cuadro climatización=</td><td align="center">2,225</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Z total=</td><td align="center">113,198</td><td>mΩ</td></tr> </table>	R unitaria=	2,347	mΩ/m	X unitaria=	0,089	mΩ/m	R Cuadro climatización=	58,675	mΩ	X Cuadro climatización=	2,225	mΩ	Z total=	113,198	mΩ	<table border="1"> <tr><td>R total=</td><td align="center">111,229</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>X total=</td><td align="center">21,022</td><td>mΩ</td></tr> <tr><td>Icc=</td><td align="center">2,09</td><td>kA</td></tr> </table>	R total=	111,229	mΩ	X total=	21,022	mΩ	Icc=	2,09	kA
Intensidad (A)	250																																							
Cos φ	0,8																																							
Longitud (m)	25																																							
Cu/Al	Cu																																							
nº hilos/fase	1																																							
Sección (mm ²)	10																																							
Aislamiento (V)	1000																																							
R unitaria=	2,347	mΩ/m																																						
X unitaria=	0,089	mΩ/m																																						
R Cuadro climatización=	58,675	mΩ																																						
X Cuadro climatización=	2,225	mΩ																																						
Z total=	113,198	mΩ																																						
R total=	111,229	mΩ																																						
X total=	21,022	mΩ																																						
Icc=	2,09	kA																																						

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)	C. TENSION ACUM.
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION											
DERIVACION INDIVIDUAL	400	25	61165	0,6	36699	35,0	0,9	58,86	63,00	0,92	0,92
INSTALACIONES EXISTENTES	-	-	15000	1	15000	-	-	-	-	-	-
CONTROL FOTOVOLTAICA	230	1,5	200	1	200	15,0	0,9	0,97	10,00	0,14	1,05
CALENTADOR ACS	400	10	24000	1	24000	10,0	0,9	38,49	40,00	0,27	1,19
CUADRO CLIMATIZACIÓN	400	10	21965	1	21965	25,0	0,9	35,23	40,00	0,61	1,53

TRAMO	TENSION (V)	SECCION (mm2)	POTENCIA INSTA.(W)	COEFIC. SIMUL.	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	COS FI.	INTENSIDAD CALCULO (A)	INTENSIDAD (A)	C. DE TENSION (%)	C. TENSION ACUM.
CUADRO CLIMATIZACIÓN											
AEROTERMIA	400	6	14500	1	14500	35,0	0,9	23,25	25,00	0,94	2,47
RESISTENCIA TRIFÁSICA 6KW	400	2,5	6000	1	6000	10,0	0,9	9,62	16,00	0,27	1,80
BOMBA CLIMATIZACIÓN	230	1,5	615	1,25	769	15,0	0,9	3,71	10,00	0,52	2,05
UNIDADES INTERIORES	230	2,5	800	1,25	1000	40,0	0,9	4,83	16,00	1,08	2,61
MANIOBRA	230	1,5	50	1	50	25,0	0,9	0,24	10,00	0,06	1,59

PROTECCION	DESCRIPCION	POLOS	INT. NOM. (A)	SENSIBILIDAD (mA)	PODER CORTE NOMINAL (KA)
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION					
PROTECCIONES EXISTENTES					
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Control fotovoltaica	II	10		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Calentador ACS	IV	40		10
Int. Diferencial	“Selectivo”	IV	40	300	10
Magnetotérmico	Cuadro climatización	IV	40		10
Magnetotérmico	Limitador sobretensiones PRD-40	IV	20		10

PROTECCION	DESCRIPCION	POLOS	INT. NOM. (A)	SENSIBILIDAD (mA)	PODER CORTE NOMINAL (KA)
CUADRO CLIMATIZACIÓN					
Int. Corte	Cabecera	IV	40		10
Int. Diferencial		IV	40	300	10
Magnetotérmico	Aerotermin climatización	IV	25		10
Magnetotérmico	Resistencia 6kW	IV	16		10
Int. Diferencial		II	40	300	10
Magnetotérmico	Bomba climatización	II	10		10
Int. Diferencial		II	40	30	10
Magnetotérmico	Unidades interiores	II	16		10
Magnetotérmico	Maniobra	II	10		10
Magnetotérmico	Limitador sobretensiones PRD-8	IV	20		10

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- PLIEGO DE CONDICIONES -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

1. DISPOSICIONES GENERALES.....	1
1.1. Disposiciones generales.....	1
1.1.1. Alcance.....	1
1.1.2. Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	1
1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.....	1
1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	2
1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	3
1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras.....	7
1.6. Condiciones económicas: principio general.....	9
1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.....	9
1.8. Condiciones económicas: de los precios.....	9
1.9. Condiciones económicas: obras por administración.....	11
1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.....	12
1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mútuas.....	14
1.12. Condiciones económicas: varios.....	14
1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.....	15
2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. CLIMATIZACIÓN.....	15
2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.....	15
2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.....	15
2.2. Condiciones de suministro y ejecución.....	16
2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra.....	16
2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.....	17
2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos.....	17
2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	18
2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.....	19
2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.....	19
2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.....	20
2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.....	20
2.4.3. Pruebas finales.....	20
2.4.4. Ajuste y equilibrado.....	20
2.4.5. Eficiencia energética.....	20
2.5. Control de ejecución de la instalación.....	20
2.5.1. Control de ejecución.....	20
2.5.2. Condiciones de terminación.....	21
2.6. Control de la instalación terminada.....	21
2.6.1. Mantenimiento preventivo.....	21
2.6.2. Instrucciones de seguridad.....	21
2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.....	21
2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.....	21
2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.....	22
2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.....	22
3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. ELECTRICIDAD.....	22
3.1. Objeto.....	22
3.2. Generalidades.....	22
3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos.....	23
3.4. Estructura soporte.....	23
3.5. Inversores.....	24
3.6. Cableado.....	25

3.7. Conexión a red.....	25
3.8. Medidas.....	25
3.9. Protecciones.....	25
3.10. Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas.....	25
3.11. Armónicos y compatibilidad electromagnética.....	26
3.12. Medidas de seguridad.....	26
3.13. Recepción y pruebas.....	26
3.14. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.....	27
3.14.1. Generalidades.....	27
3.14.2. Programa de mantenimiento.....	27
3.15. Garantías.....	27
3.15.1. Ámbito general de la garantía.....	27
3.15.2. Plazos.....	28
3.15.3. Condiciones económicas.....	28
3.15.4. Anulación de la garantía.....	28
3.15.5. Lugar y tiempo de la prestación.....	28
4. CONTROL DE CALIDAD.....	28
5. SEGURIDAD Y SALUD.....	31

1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. Disposiciones generales.

1.1.1. Alcance.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La NO obligatoriedad del cumplimiento de algunos de los apartados del presente documento, deberá estar explícitamente señalado en las Condiciones Particulares de Contratación.

1.1.2. Naturaleza y objeto del pliego general.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados y a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.3. Documentación del contrato de obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Condiciones facultativas: delimitación general de funciones técnicas.

A. LA DIRECCION FACULTATIVA.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o comunicación equivalente.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes anunciado, si bien debe entenderse aquel que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- a) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- b) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la solución correcta.
- e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones

valoradas y a la liquidación final de la obra y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

h) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

B. EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta replanteo de la obra.

d) Abstenerse de la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j) Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. Condiciones facultativas: de las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

A. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

B. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

C. OFICINA EN LA OBRA.

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso sean redactados.

- La Licencia de Obras.

- El Libro de Ordenes y Asistencias.

- El Plan de Seguridad y Salud.

- El Libro de Incidencias.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

D. REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna hasta que se subsane la deficiencia.

E.PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

F.TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

G.INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

H.RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

I.RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA.

El Contratista no podrá recusar al personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

J.FALTAS DEL PERSONAL.

La Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.4. Condiciones facultativas: prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

A.CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

Los caminos de acceso estarán realizados de forma que no interfieran la ejecución y funcionamiento de las obras definitivas. En el caso de que se produjeran interferencias, las modificaciones necesarias para proseguir las obras serán también por su

cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo.

Los caminos particulares o públicos, usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido especialmente dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomienda trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

B.REPLANTEO.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

El Director de Obra podrá realizar en cualquier momento, las comprobaciones del replanteo que estime convenientes, para lo cual el Contratista le prestará a su cargo, la asistencia y ayuda necesaria, cuidando de que la ejecución de las obras no interfiera en tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

Sin perjuicio de dichas comprobaciones la responsabilidad del replanteo es del Contratista y los perjuicios que ocasionaran los errores de replanteo deberán ser subsanados por el Contratista a su cargo.

C.CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibirlos todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

D.COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

E.ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

F.ACCESOS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Igualmente el Contratista vendrá obligado a facilitar el acceso a los locales, talleres, industrias, etc., cuya entrada pueda verse afectada por la apertura de zanjas.

Para ello dispondrá de los correspondientes chapones de espesor proporcional a su luz que garanticen el peso de los vehículos propios de las actividades de dichas empresas.

El apoyo y apuntalamiento de dichas chapas será responsabilidad del Contratista.

Igualmente se operará en caso de corte de calzadas.

En el caso de accesos a tiendas y viviendas se colocarán tableros con barandillas, sobre las zanjas y en cualquier caso se dispondrá la ejecución de la obra de manera que se permita el tránsito peatonal suficientemente protegido en toda la longitud de zanja. El corte de acceso a industrias y tiendas será como máximo de dos horas, avisando con 48 horas de antelación.

Será obligatorio por parte del Contratista mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y reponer al final de la misma todas las servidumbres que se encuentren afectadas durante la ejecución de las obras.

G.FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

H.AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

I.PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

J.RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

IKCONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo correspondiente.

L.OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno a la Dirección Facultativa y, el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

M.TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado.

N.VICIOS OCULTOS.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la propiedad.

O.DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en Los Cuadros de Precios y merecer la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos, éstos deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su Director.

El cumplimiento de las diferentes normas por parte de los materiales vendrá avalada, en todos los casos, por el correspondiente certificado AENOR.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos que de manera explícita se estipule que hayan de ser suministrados por la propiedad.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuosos, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripción formal se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra toda clase de facilidades para el reconocimiento de muestras, pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen para las obras.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista que por su cuenta y riesgo, realice calicatas suficientemente profundas y le entregue las muestras de material necesarias para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por el Ingeniero Encargado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen

o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las Obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

P.PRESENTACION DE MUESTRAS.

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Q.MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

R.MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

S.GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

T.LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

U.CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

Si se espera que se produzcan fuertes aguaceros o incluso inundaciones, se protegerán o incluso se retirarán a un lugar óptimo, todos los materiales que pudieran verse afectados. Además se protegerán con los medios adecuados todas las partes de la obra que pudieran verse dañadas. El Contratista no podrá solicitar ningún tipo de abono o indemnización por los daños causados por los agentes meteorológicos.

V.OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.5. Condiciones facultativas: de las recepciones de edificios y obras.

A.DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Dirección Facultativa a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y de la Dirección Facultativa. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, el Técnico de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

B.DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA.

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

Previamente el Contratista deberá proporcionar los planos "as built" a la Dirección Facultativa para su integración en la documentación final de las obras.

El Contratista proporcionará también toda la documentación relativa a las homologaciones y marcados CE de los materiales utilizados, ensayos y pruebas realizadas con las consiguientes actas debidamente firmadas, manuales de conservación y de uso y toda la documentación técnica que se le requiera para completar la documentación final de la obra.

C.MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Dirección Facultativa con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

D.PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

E.CONSERVACION DE LA OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

F.DE LA RECEPCION DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

G.PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección Facultativa marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

H.DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.6. Condiciones económicas: principio general.

A. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

B. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.7. Condiciones económicas: de las fianzas.

Las siguientes cláusulas relativas a la fianza serán de aplicación en el caso de que no existan indicaciones diferentes en la relación contractual de la Propiedad y el Contratista.

A.FIANZAS.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

B.FIANZA PROVISIONAL.

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condiciones expresas establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

C.EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare par cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

D.DE SU DEVOLUCION EN GENERAL.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

E.DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.8. Condiciones económicas: de los precios.**A.COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados. Se considerarán costes indirectos.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos y será el establecido en el presupuesto del proyecto.

Beneficio industrial.

El beneficio industrial será el establecido en el presupuesto del proyecto.

Precio de Ejecución material.

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los Gastos Generales.

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

B.PRECIOS DE CONTRATA IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

C.PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio de la Dirección Facultativa decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

D.RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a facultativas).

E.FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

F.DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

G.ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.9. Condiciones económicas: obras por administración.**A.ADMINISTRACIÓN.**

Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

B.OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA.

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser la propia Dirección Facultativa, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

C.OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA.

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la Dirección Facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

D.LIQUIDACION DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por la Dirección Facultativa:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

E. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, la Dirección Facultativa redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

F. NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación a la Dirección Facultativa, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

G. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor a la Dirección Facultativa, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por la Dirección Facultativa.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegase a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

H. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.10. Condiciones económicas: de la valoración y abono de los trabajos.**A. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

B. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Facultativa.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Dirección Facultativa la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

C.MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización de la Dirección Facultativa, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

D.ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

E.ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

F.PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

G.ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y la Dirección Facultativa exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.11. Condiciones económicas: de las indemnizaciones mútuas.

A.IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

B.DEMORA DE LOS PAGOS.

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.12. Condiciones económicas: varios.

A.MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando la Dirección Facultativa introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

B.UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución,

salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

C.SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

D.CONSERVACION DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

1.13. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS. CLIMATIZACIÓN

2.1. Características mínimas que deben reunir los equipos y materiales.

2.1.1. Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

Los sistemas proyectados se dividen en cuatro grandes bloques:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos de frío y calor.

- Bloque de transporte:

Conductos y accesorios. Serán de fibra:

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

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

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventilconvectores (fan-coils) y rejillas.

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

2.2. Condiciones de suministro y ejecución.

2.2.1. Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

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

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

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

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

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

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

Ejecución

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

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

- Tuberías:

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

- Rejillas:

Todas las rejillas se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

2.3. Garantías de calidad y control de recepción en obra.

2.3.1. Condiciones generales de recepción de los productos

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean

transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

2.3.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de

evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

2.3.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

2.4. Montaje. Protocolo de pruebas.

Los circuitos frigoríficos serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que formen parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de alta presión, se realizará a la presión de tarado de la válvula de seguridad.

La presión de prueba de estanqueidad del sector de baja será un 10% superior a la máxima presión admitida por el compresor en dicho sector.

La prueba de estanqueidad se efectuará con un gas adecuado, sin presencia de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, al que se añadirá, en los casos en que sea posible, un aditivo que facilite la detección de la fuga. Este no ha de ser inflamable ni explosivo, debiendo evitarse la mezclas de aceite-aire.

El dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito deberá estar provisto de manómetro a la salida y tener válvula de

seguridad o limitador de presión.

2.4.1. Preparación y limpieza de redes de conductos.

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

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

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

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

2.4.2. Pruebas de resistencia estructural y estanquidad de conductos.

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

El caudal de fuga será menor o igual al máximo establecido para conductos de clase B.

2.4.3. Pruebas finales.

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599, en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

2.4.4. Ajuste y equilibrado.

La empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las fichas técnicas de todos los elementos de los sistemas de distribución y difusión de aire en las que se indicará los parámetros de funcionamiento tanto de proyecto como medidos en obra.

La diferencia entre ambos servirá para realizar el ajuste y equilibrado de la instalación.

Para el ajuste del sistema de control se cumplirá con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 16484.

2.4.5. Eficiencia energética.

La empresa instaladora comprobará y documentará el correcto funcionamiento en cuanto a eficiencia energética de la instalación realizando las siguientes pruebas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los generadores de calor y frío en las condiciones de trabajo.
- Comprobación de los equipos en los que se realiza una transferencia de energía térmica.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y de los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y la unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación de los consumos energéticos.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctrico.

2.5. Control de ejecución de la instalación.

2.5.1. Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas y/o distancias entre soportes superiores a

las prescritas.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas sea mayor al permitido.

2.5.2. Condiciones de terminación.

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

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

2.6. Control de la instalación terminada.

2.6.1. Mantenimiento preventivo.

Se establecerá un "Manual de uso y mantenimiento" que contendrá las operaciones de mantenimiento y sus periodicidades y que al menos serán las siguientes:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad:

1. Limpieza de los evaporadores	una vez por temporada
2. Limpieza de los condensadores	una vez al mes
3. Comprobación de estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos	una vez por temporada
4. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	una vez por temporada
5 Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	dos veces por temporada
6. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	una vez al mes
7. Revisión y limpieza de filtros de aire	una vez al mes
8. Revisión de baterías de intercambio térmico	una vez por temporada
9. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	dos veces por temporada
10. Revisión del estado del aislamiento térmico	una vez por temporada
13. Revisión del sistema de control automático	dos veces por temporada

2.6.2. 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.

Estas instrucciones deben estar claramente visibles junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a la parada de los equipos antes de una intervención, desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo, colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.

2.6.3. Instrucciones de manejo y maniobra.

Las instrucciones de manejo y maniobra 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.

Estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de los equipos.

2.6.4. Instrucciones de funcionamiento.

Las instrucciones de funcionamiento tendrán el fin de dar el servicio demandado con el mínimo de consumo energético y comprenderán al menos los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de los equipos.
- Programa y régimen especial para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

2.6.5. Inspecciones periódicas de eficiencia energética.

Se realizarán inspecciones de los generadores de calor y frío periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de su potencia térmica nominal y comprenderá:

Análisis y evaluación del rendimiento.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento relacionadas con los generadores de calor y frío, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento".

Se realizarán inspecciones de la instalación térmica completa cada 15 años, coincidiendo con la correspondiente inspección de los generadores de calor y frío, con las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento para la instalación térmica completa, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento".
- Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar.

2.7. Criterios de medición y valoración de unidades.

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

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

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. ELECTRICIDAD.

3.1. Objeto.

Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

Valorar la calidad final de la instalación en cuanto a su rendimiento, producción e integración.

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (en lo que sigue, PCT) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

3.2. Generalidades.

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- ∨ UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- ∨ UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- ∨ UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

- ∨ Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- ∨ Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
- ∨ Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- ∨ Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- ∨ Será deseable una alta eficiencia de las células.
- ∨ La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años

3.4. Estructura soporte.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terraza) como integrados sobre tejado, cumpliendo la normativa sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

3.5. Inversores.

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- ~ Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- ~ Autoconmutados.
- ~ Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- ~ No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- ~ UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- ~ UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- ~ IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- ~ Encendido y apagado general del inversor.
- ~ Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en "vacío") en "stand-by" o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

3.6. Cableado.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

3.7. Conexión a red.

Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión

3.8. Medidas.

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

3.9. Protecciones.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

3.10. Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

3.11. Armónicos y compatibilidad electromagnética.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.12. Medidas de seguridad.

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de teled medida. La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y teled medida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

3.13. Recepción y pruebas.

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

- ∨ Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- ∨ Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- ∨ Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- ∨ Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con procedimientos reconocidos.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- ∨ Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- ∨ Retirada de obra de todo el material sobrante.
- ∨ Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

3.14. Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento.

3.14.1. Generalidades.

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres años.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

3.14.2. Programa de mantenimiento.

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- ∨ Mantenimiento preventivo.
- ∨ Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- ∨ La visita a la instalación en los plazos indicados y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- ∨ El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- ∨ Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- ∨ Comprobación de las protecciones eléctricas.
- ∨ Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- ∨ Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- ∨ Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

3.15. Garantías.

3.15.1. Ámbito general de la garantía.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

3.15.2. Plazos

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 años.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

3.15.3. Condiciones económicas.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

3.15.4. Anulación de la garantía.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador salvo incumplimiento de las obligaciones derivadas de la garantía por parte del suministrador.

3.15.5. Lugar y tiempo de la prestación.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 10 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 10 días naturales.

4. CONTROL DE CALIDAD

Normativa

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- b) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
c) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- d) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Control de la obra terminada.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

En caso de que, por aplicación del Decreto 238/1996, de 22 de octubre del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, sea preceptiva la inclusión de un Programa de Control de Calidad en el Proyecto de Ejecución, el control de los materiales y la ejecución de la obra se llevarán a cabo según lo dispuesto en dicho documento, salvo aquellos capítulos que no estén en él recogidos, que se regirán por lo dispuesto en este Pliego de Condiciones.

En caso contrario, las prescripciones y los ensayos serán los reflejados en este Pliego de Condiciones y en las Normas en él mencionadas.

Laboratorios

El Promotor contratará directamente con un Laboratorio legalmente acreditado, y con cargo a la partida correspondiente del presupuesto, los servicios de control complementarios a la inspección de la Dirección Facultativa, que garanticen la calidad de los materiales y la ejecución de las unidades de obra, según se han establecido en este Pliego. El Promotor podrá delegar en el Director y éste en el Contratista la facultad de contratar los citados servicios.

Todo material o componente que llegue a la obra, tanto si va a permanecer como parte de la misma o como elemento auxiliar durante su ejecución, será controlado por el Técnico de control en lo que respecta a su documentación de marca o idoneidad reconocida y suficiente.

Las características de las obras de hormigón armado que, por la aplicación de la Instrucción que las rige, implican un control tanto de los materiales como de la ejecución, se concretan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares adjunto.

Resultados y aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra

Cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas o análisis no sean conformes a lo especificado en el Proyecto, la Dirección de Obra establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas, reflejándolas en el Libro de Ordenes.

En los casos en que la Dirección considere no aceptable una partida cualquiera de la obra, se considerarán como condiciones objetivas de no aceptación las definidas por este Pliego de Condiciones, por las correspondientes Normas de obligado cumplimiento, y en su defecto, por las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, pudiendo la Contrata exigir su aceptación si la partida las cumple.

Sellos de calidad

Los materiales, productos, equipos y sistemas que tengan concedido Sello de calidad, tendrán preferencia respecto al resto, e incluso serán de obligada puesta en obra, si los alternativos existentes en el mercado no están avalados por marca de procedencia, certificado de garantía de Laboratorio oficialmente homologado, o si la propia Dirección Facultativa no ha determinado específicamente su uso por orden directa.

Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Durante la ejecución de la obra la Dirección de Obra dispondrá de los albaranes, certificados de garantía y marcas o sellos de calidad de los materiales que se reciban en obra.

La dirección de obra recopilará durante la duración de la misma la siguiente documentación:

- ~ los resultados los ensayos, pruebas y análisis realizados así como la Certificación del/los Laboratorios.
- ~ la documentación relativa a certificados de garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.
- ~ Los albaranes de los materiales recibidos en obra.

- ~
- ~ Las medidas correctoras aplicadas a resultados no satisfactorios del control.
- ~ Las modificaciones realizadas en cuanto a calidad de materiales o especificaciones con respecto a lo definido en el Proyecto.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

Al certificado final de obra se le unirá como anejo la relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. SEGURIDAD Y SALUD

Generalidades

Como Normativa general se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 de 24 octubre 1997 sobre **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción**, (en él se contempla el contenido del "Estudio Básico de Seguridad y Salud", del "Estudio de Seguridad y Salud" y del "Plan de Seguridad y Salud en el trabajo"), en el Real Decreto 171/2004, desarrollo del artículo 24 coordinación de actividades empresariales de la ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la propia Ley 31/95 de 8 noviembre 1995 y Ley 54/03 sobre **Prevención de Riesgos Laborales** y al Real Decreto 39/97, modificado por Real Decreto 780/98 que establece el **Reglamento de los Servicios de Prevención**.

Los Trabajos previos y la Señalización en obra seguirá lo dispuesto en el Anexo IV del R.D. 1627/97, en la Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por Orden Ministerial de 28-8-70, y en la disposición final única 2 del Convenio General de la Construcción, de aplicación a las empresas incluidas en dicho convenio. Cumplirán, además, con las Disposiciones mínimas de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobadas por Real Decreto 485/97 de 14 abril 1997.

Los vestuarios, aseos y otras instalaciones que se dispongan en obra se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza Laboral de Construcción.

Los Riesgos eléctricos deberán paliarse cumpliendo con el R.D. 1627/97 y el Reglamento de Baja Tensión, así como con la Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971. La instalación eléctrica provisional de obra se realizara por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027

Los movimientos de Tierras, Demoliciones y trabajos de Estructura se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el R.D. 1215/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de Equipos de Trabajo.

Andamios y escaleras se realizarán según lo dispuesto en el R.D. 1627/97, la Ordenanza Laboral de la Construcción y el Real Decreto 486/97 sobre Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.

Los equipos de Protección Individual cumplirán con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 773/97 sobre utilización de Equipos de Protección Individual.

La Maquinaria de elevación y maquinaria en general, así como el manejo de cargas, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, en el Real Decreto 1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo, el Real Decreto 1435/92 Reglamento de Máquinas, el Real Decreto 2291/85 Reglamento de Aparatos de Elevación y el Real Decreto 487/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de cargas.

Por otro lado, se atenderá a lo dispuesto en las Normas Técnicas reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal del Ministerio de Trabajo: Cascos de seguridad no metálico B.O.E. 30-12-74, Protecciones auditivas B.O.E. 1-9-75, Guantes aislantes de la electricidad, B.O.E. 3-9-75, Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos B.O.E. 12-2-80, Cinturón de sujeción B.O.E. 2-9-77, Gafas de montura universal para protección contra impactos B.O.E. 17-8-78, Oculares de protección contra impactos B.O.E. 7-2-79, Cinturones de suspensión B.O.E. 16-3-81, Cinturones de caída B.O.E. 17-3-81, Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales, en trabajos eléctricos de baja tensión B.O.E. 10-10-81, Bota impermeable al agua y a la humedad B.O.E. 22-12-81, Dispositivos anticaídas, B.O.E. 14-12-81, y otras.

Obligaciones del promotor

Previo al comienzo de la Obra o en el momento que exista constancia de ello, el Promotor está obligado en aplicación del R.D. 1627/97 a nombrar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, siempre que en la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, teniendo consideración de

empresarios a los efectos previstos en la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y Subcontratistas. El Promotor deberá así mismo y previo el inicio de la obra efectuar aviso previo a la autoridad laboral según modelo del Anexo III del R.D. 1627/97, que deberá exponerse de forma visible en la obra y actualizarse durante el desarrollo de la obra, y donde, entre otros datos, se recojan los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que vayan siendo contratados.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el "Presupuesto del Estudio de Seguridad".

Obligaciones de la empresa constructora

La Empresa Constructora está obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución si hubiese sido preciso su nombramiento o por la Dirección Facultativa cuando deba ésta asumir las funciones correspondientes al Coordinador de Seguridad en Ejecución.

El Pliego de Condiciones particulares a incluir en los Estudios de Seguridad y Salud especifican las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que han de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones mínimas

En cualquier caso las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deberán aplicarse en las obras estarán a lo dispuesto en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97.

Las zonas de trabajo deberán contar con la estabilidad y solidez necesarios para trabajar de una manera segura, deberá contarse con vías de salida y emergencia que permanezcan libres y desemboquen en zonas de seguridad, en función de las características de la obra contarán con los equipos de detección y lucha contra incendios precisos que habrán de mantenerse en las condiciones óptimas de uso. Deberá cuidarse que los lugares de trabajo cuenten con la ventilación e iluminación necesarios y evitar la exposición de los trabajadores a niveles nocivos de ruido, factores externos nocivos, cargas excesivas, etc, cuidando al máximo la adaptación del puesto de trabajo al trabajador.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello, contando con el material y las instalaciones indispensables.

Se deberá contar con servicios higiénicos suficientes de uso diferenciado por sexo, según las necesidades de la obra.

Los puestos de trabajo móviles por encima o por debajo del suelo deberán ser sólidos y estables para el número de trabajadores que hayan de utilizarlos y para las cargas que deban manejarse, debiendo ser verificados de manera apropiada. Los trabajadores deberán estar protegidos contra todo tipo de riesgos primando las protecciones colectivas frente a las individuales. Los trabajos específicos que requieran un grado de especialización determinado deberán ser desarrollados por personal cualificado con la titulación y formación suficiente.

Los aparatos elevadores y accesorios de izado utilizados en obra deberán cumplir con las especificaciones de la normativa vigente, estar convenientemente señalizados para el uso a que se disponen y en ningún caso ser utilizados para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Dado que la Normativa vigente respecto a Seguridad y Prevención de riesgos es tan extensa como minuciosa en la descripción de los riesgos a los que están sometidos los trabajadores en los distintos tajes de la obra, se considera Condición Indispensable en toda obra, la lectura atenta por parte de todos los responsables de la misma (Promotor, Dirección Técnica, Constructor, Encargado general, Encargados de cada gremio, incluso sería recomendable que cada trabajador) de los documentos de seguridad de la obra, y de los textos de la legislación vigente que se enumeran en dichos documentos, entre los que se destacan los referidos al comienzo de este apartado.

PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- PLANOS -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

ÍNDICE DE PLANOS

01 – SITUACIÓN.

02 – PLANTA DISTRIBUCIÓN.

03 – INSTALACIÓN CALEFACCIÓN EXISTENTE.

04 – ESQUEMA DE PRINCIPIO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN.

05 – INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y ACS REFORMADA.

06 – ESQUEMA DE PRINCIPIO AEROTERMIA Y ACS.

07 – ESQUEMA DE PRINCIPIO FANCOILS.

08 – INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

09 – ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN.

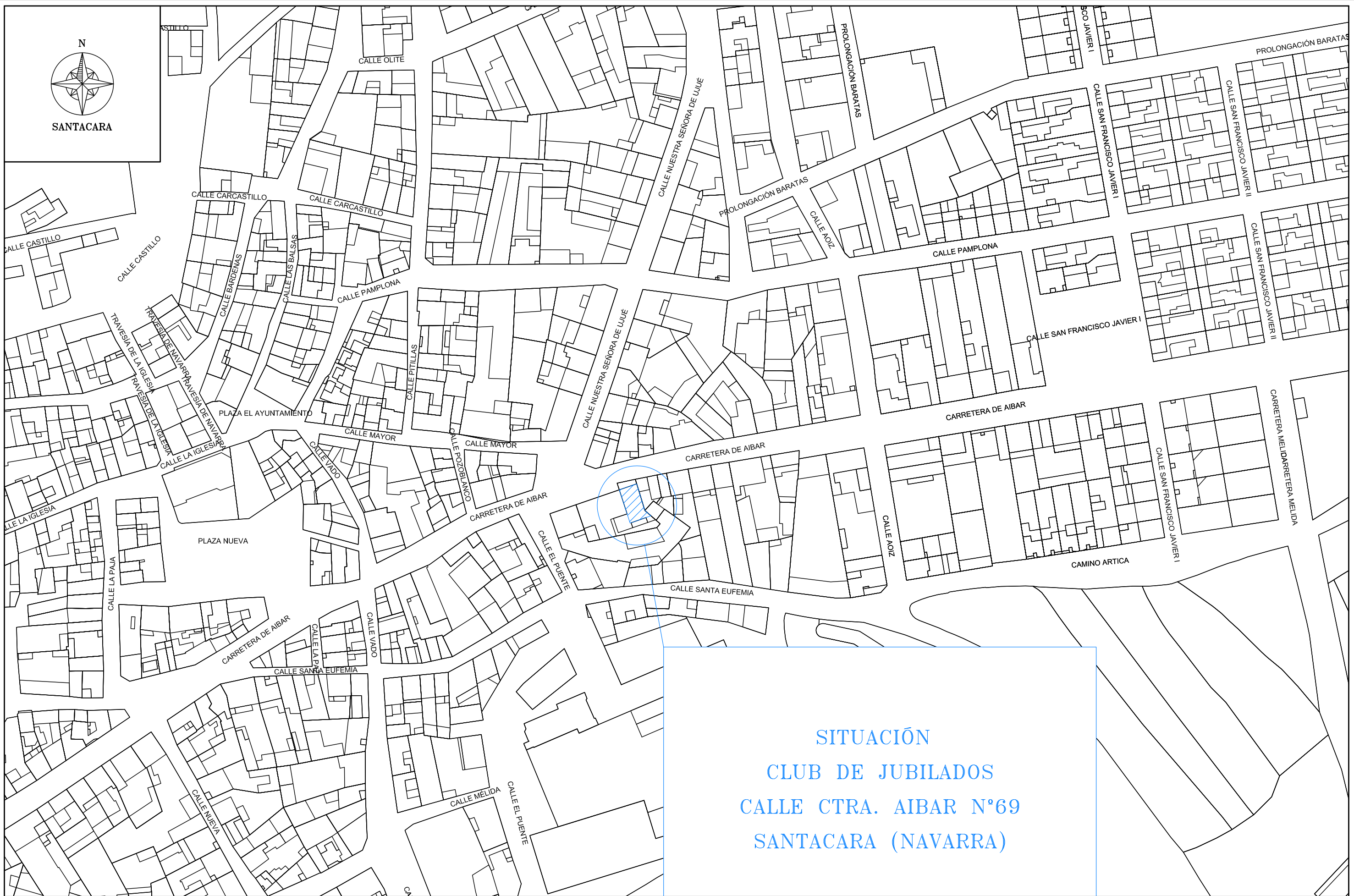
10 – INSTALACION PLACAS FOTOVOLTAICAS.

11 – ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

12 – DETALLES FOTOVOLTAICA.



SANTACARA



SITUACIÓN
CLUB DE JUBILADOS
CALLE CTRA. AIBAR N°69
SANTACARA (NAVARRA)

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

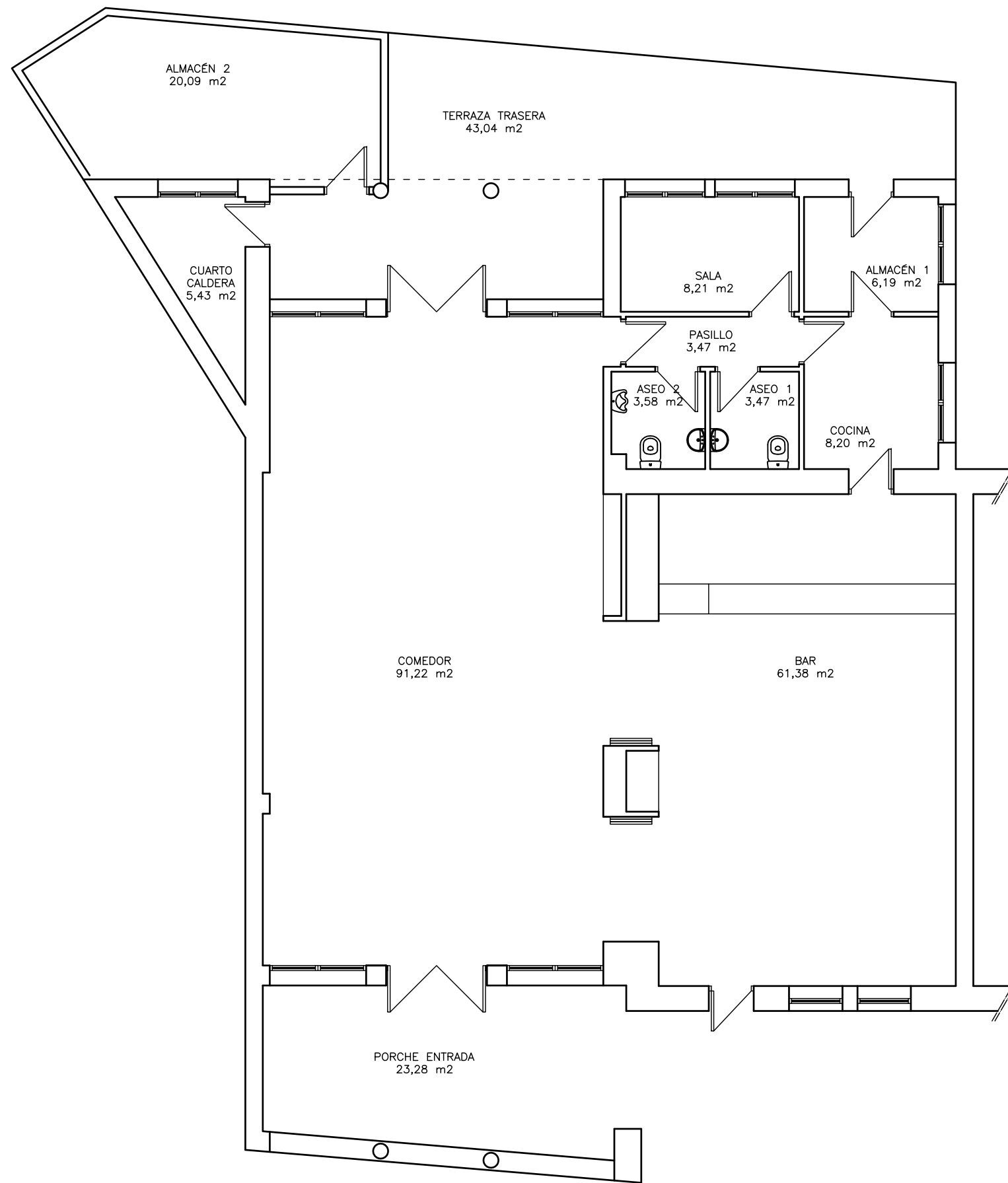
PLANO:
SITUACIÓN

FECHA:
NOVIEMBRE
2023

ESCALA:
1:1500

N° PLANO:
01





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

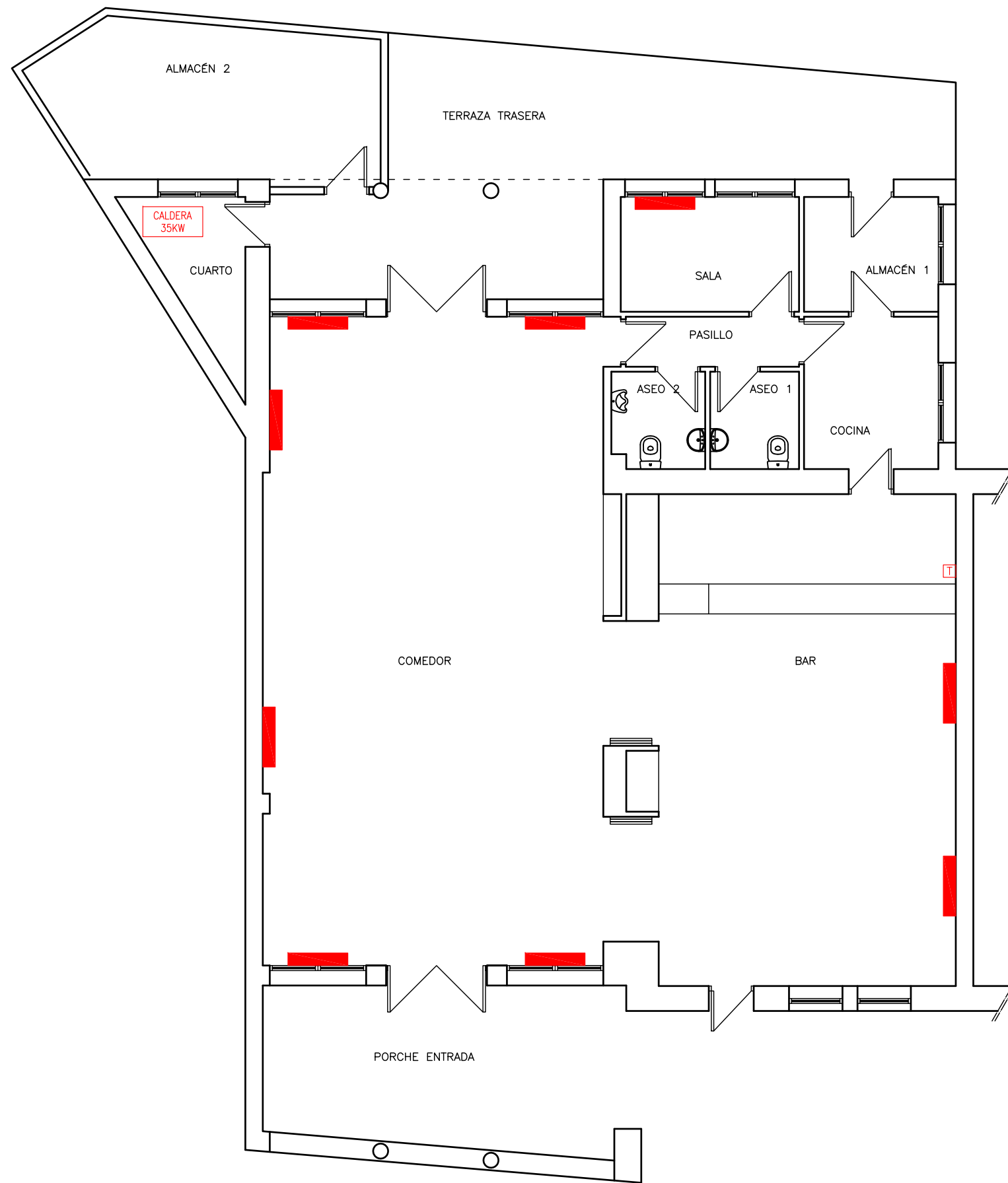
PLANO:
PLANTA DISTRIBUCIÓN

FECHA:
NOVIEMBRE
2023




ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
02





LEYENDA

-  RADIADOR DE FUNDICIÓN O ALUMINIO SIN VÁLVULA TERMOSTÁTICA
-  TERMOSTATO
-  CALDERA GASOIL 35KW

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
 INSTALACIÓN CALEFACCIÓN
 EXISTENTE

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

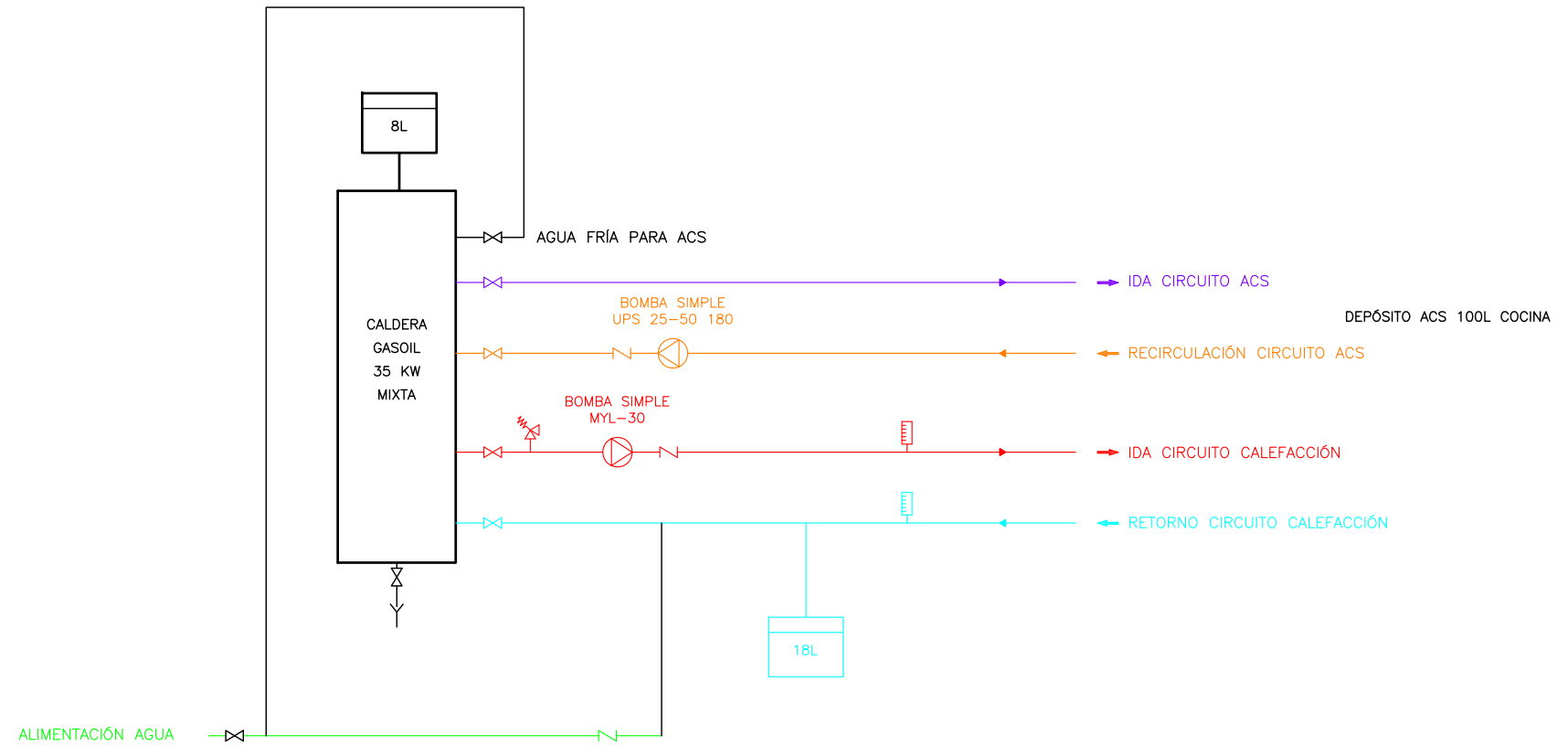
ESCALA:
 1:100

Nº PLANO:
 03



LEYENDA

- CONDUCCION CIRCUITO CALDERA CALEFACCION IDA
- CONDUCCION CIRCUITO CALDERA AGUA RETORNO
- CONDUCCION ACS IDA
- CONDUCCION ACS RECIRCULACION
- CONDUCCION DE AGUA DE ALIMENTACION AGUA FRIA
- CONDUCCION DESAGUE
- ⊗ VALVULA DE ESFERA
- ∩ VALVULA DE RETENCION
- ⚡ VALVULA DE SEGURIDAD
- ☐ VASO DE EXPANSION CERRADO
- ⊙ BOMBA CIRCULADORA
- ▮ TERMOMETRO



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACION ENERGETICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

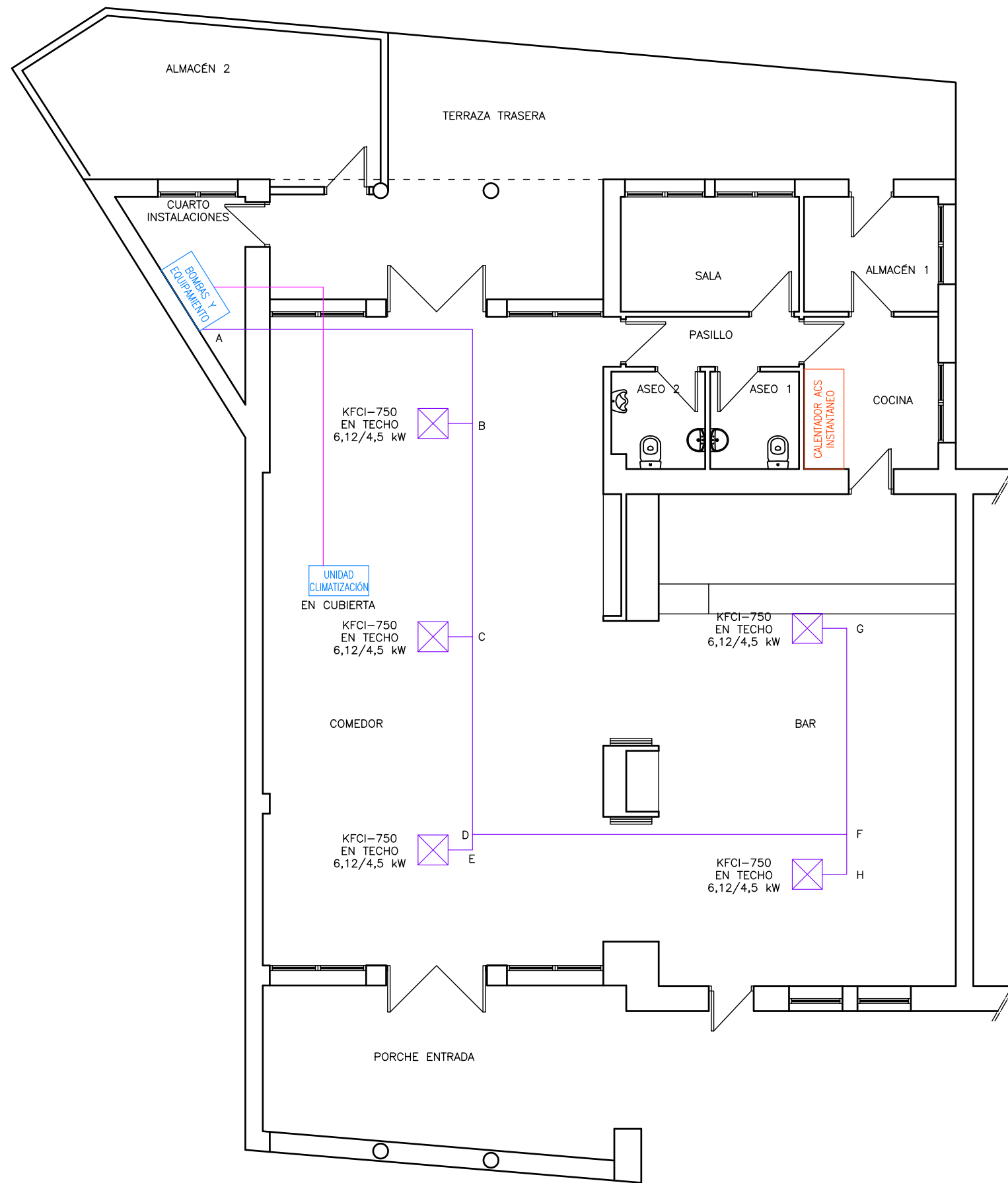
PLANO:
 ESQUEMA PRINCIPIO
 INSTALACION EXISTENTE

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 04





- LEYENDA**
- UNIDAD CLIMATIZACIÓN UNIDAD AEROTERMIA EXTERIOR
 - BOMBAS Y EQUIPAMIENTO EQUIPAMIENTO INTERIOR CUARTO INSTALACIONES
 - X FANCOIL INTERIOR
 - TUBERÍA PARA CLIMATIZACIÓN ACERO INOXIDABLE
 - CALENTADOR ACS INSTANTANEO

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN
 Y ACS REFORMADAS

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

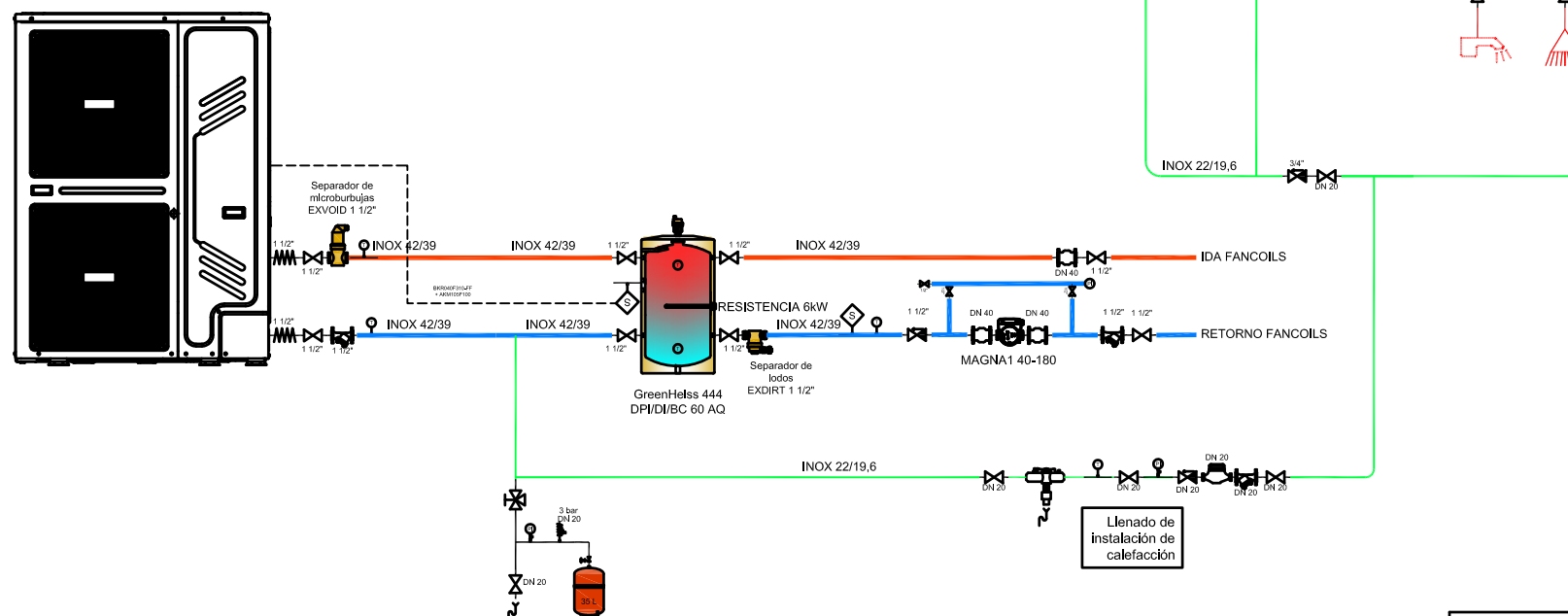
ESCALA:
 1:100

Nº PLANO:
 05



Aquaris MD Pro 30T R32

- LEYENDA TUBERÍAS**
- CIRCUITO CLIMATIZACIÓN IDA
 - CIRCUITO CLIMATIZACIÓN RETORNO
 - CIRCUITO ACS
 - CONDUCCION DESAGÜE
 - LLENADO INSTALACIÓN



LEYENDA

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ⊗ VÁLVULA DE ESFERA | ⊗ VÁLVULA DE RETENCION |
| ⊕ CONTADOR DE AGUA | ⊕ FILTRO |
| ⊗ VÁLVULA DE BOLA DE TRES VÍAS | ⊕ SEPARADOR DE LODOS |
| ⊕ VÁLVULA DE SEGURIDAD | ⊕ DESAIREADOR |
| ⊕ BOMBA CIRCULADORA | ⊕ ANTIVIBRADOR |
| ⊕ Sonda de temperatura | ⊕ DESCONECTOR HIDRAULICO |
| ⊕ VASO DE EXPANSION CERRADO | ⊕ PURGADOR AUTOMATICO |
| ⊕ TERMOMETRO | |
| ⊕ MANOMETRO | |
| ⊕ VÁLVULA TERMOSTÁTICA | |

Circuito Eléctrico			
Modelo	Pot. máx. absorbida [kW]	Cableado eléctrico recomendado RZ1-K (AS)	Protección magnetotérmica
18T	10.6	5G4	4x20A
22T	12.5	5G6	4x25A
26T	13.8	5G6	4x25A
30T	14.5	5G6	4x25A

Circuito hidráulico			
Modelo	Conexiones hidráulicas	Diámetro interior mínimo recomendado	Volumen agua mínimo instalación
18	1-1/4" Gas/M	42 mm	40 litros
22		51 mm	
26			
30			
Cascada "n" unidades			n x 40 litros

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL







PLANO:
 ESQUEMA DE PRINCIPIO
 AEROTERMIA Y ACS

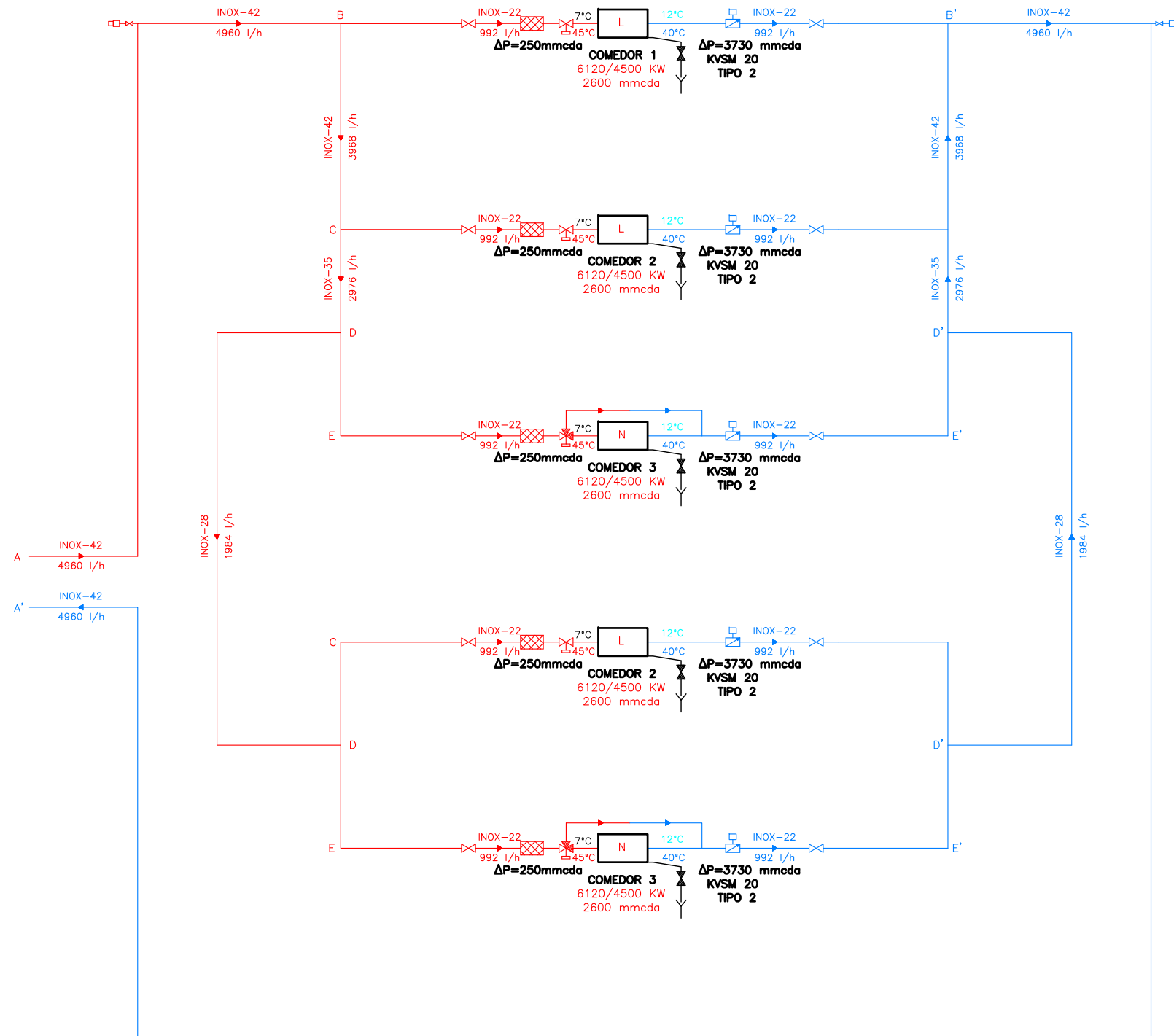
FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 06



- LEYENDA**
-  VALVULA DE ESFERA SECCIONADORA
 -  VALVULA TRES VIAS AUTOMÁTICA
 -  VALVULA DOS VIAS AUTOMÁTICA
 -  PURGADOR AUTOMÁTICO
 -  FILTRO
 -  VALVULA DE REGULACIÓN
 - CONDUCTO DE AGUA CALIENTE CIRCUITO 1 (IDA)
 - CONDUCTO DE AGUA CALIENTE CIRCUITO 1 (RETORNO)



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

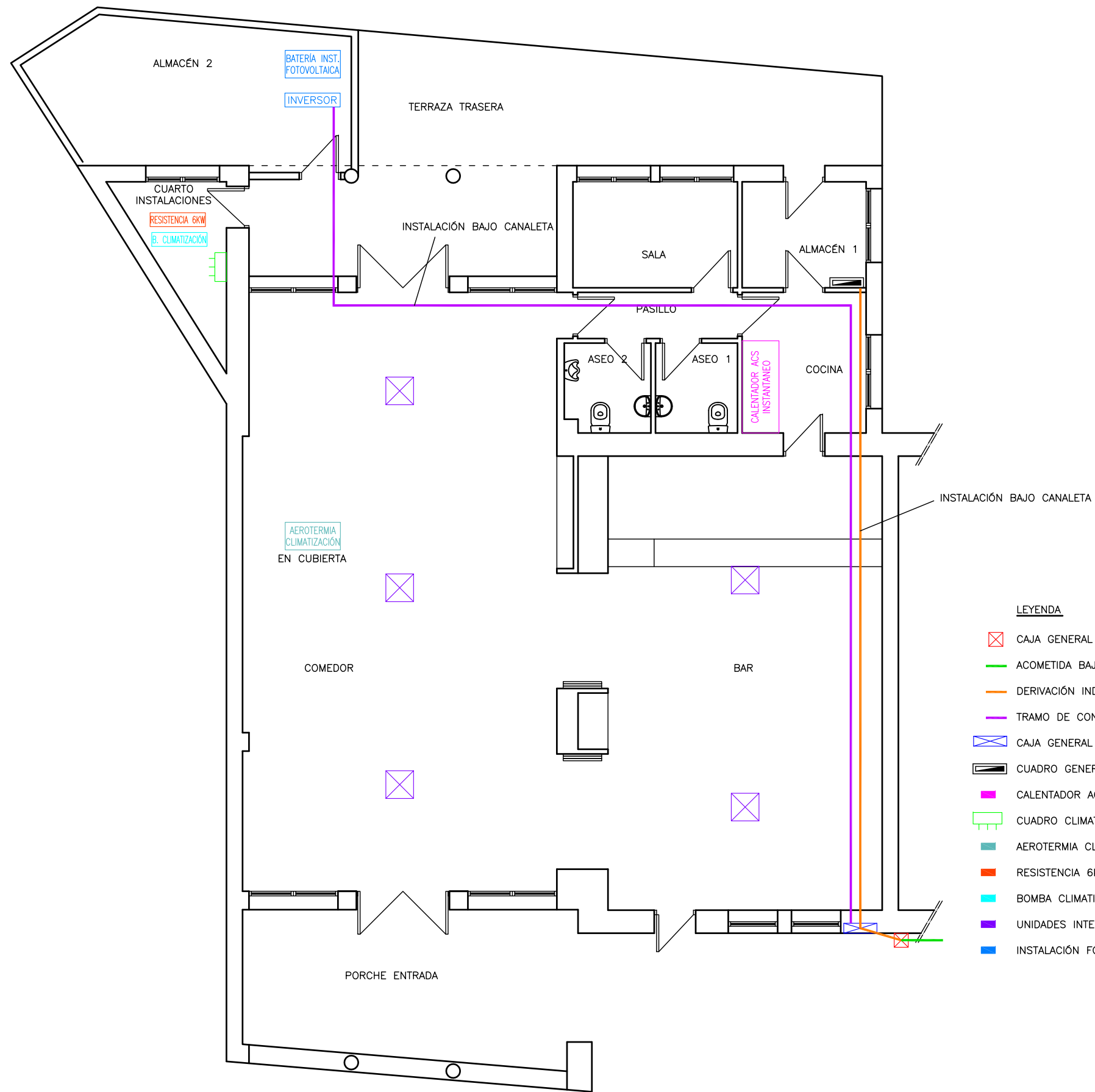
PLANO:
 ESQUEMA DE PRINCIPIO
 VENTILOCONVECTORES














FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 07





- LEYENDA**
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN NUEVA CGP-7-160 CON BASES BUC
 -  ACOMETIDA BAJA TENSIÓN CABLE TRENZADO 3x50+54,6 mm2 ALUMINIO
 -  DERIVACIÓN INDIVIDUAL FORMADA POR CABLE DE COBRE 4x25 mm2 RZ1-K (AS)
 -  TRAMO DE CONEXIÓN PRIVADA FORMADO POR CABLE DE COBRE 4x6 mm2 RZ1-K (AS)
 -  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA FOTOVOLTAICA IF 1TE/C HASTA 43,5 KW
 -  CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCION
 -  CALENTADOR ACS
 -  CUADRO CLIMATIZACIÓN
 -  AEROTERMIA CLIMATIZACIÓN
 -  RESISTENCIA 6KW
 -  BOMBA CLIMATIZACIÓN
 -  UNIDADES INTERIORES
 -  INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

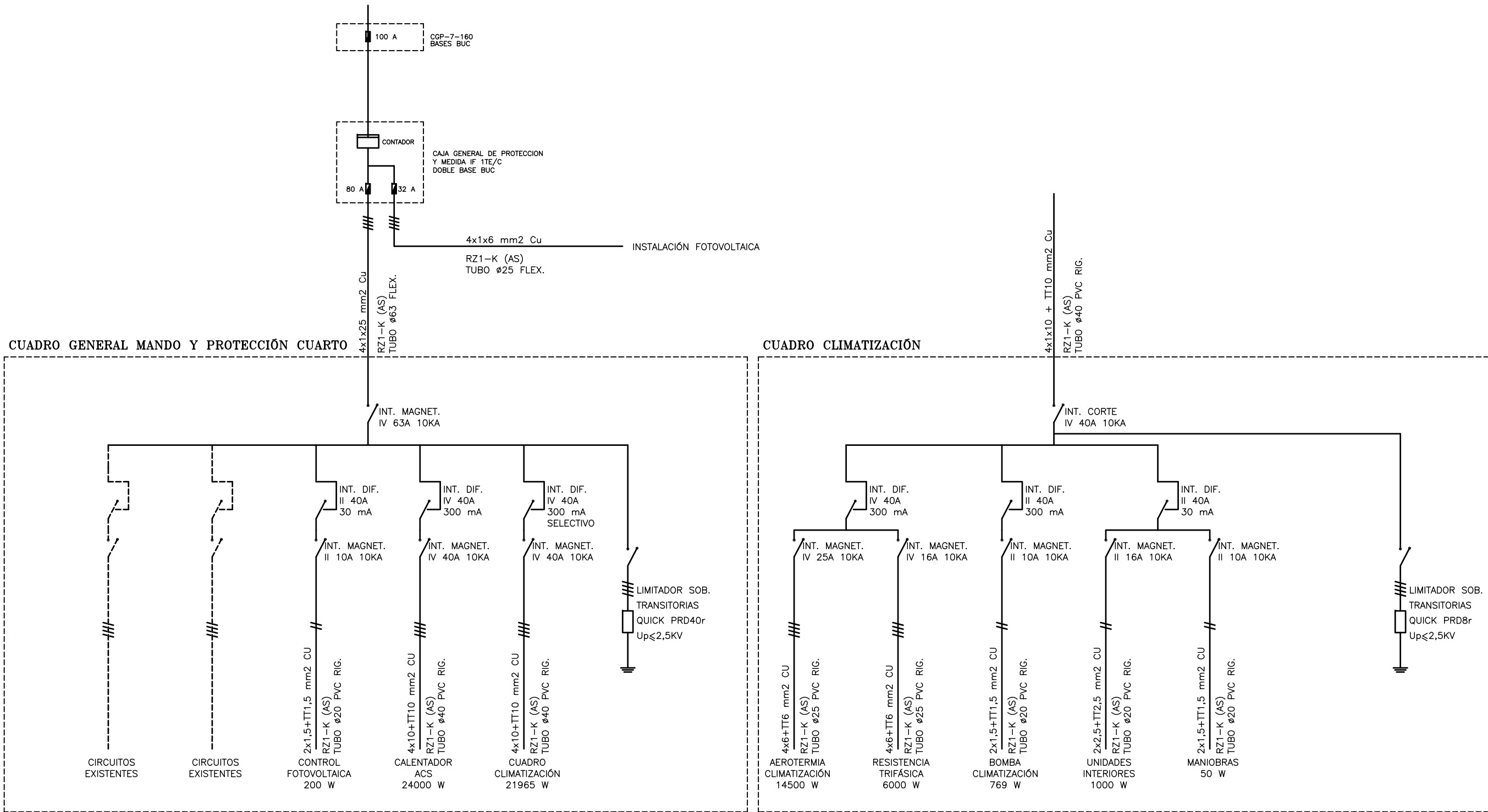
PLANO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

ESCALA:
 1:100

Nº PLANO:
 08





DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

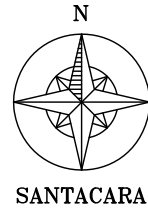
PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR CUADROS GENERAL Y CLIMATIZACIÓN

FECHA:
NOVIEMBRE 2023

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
09



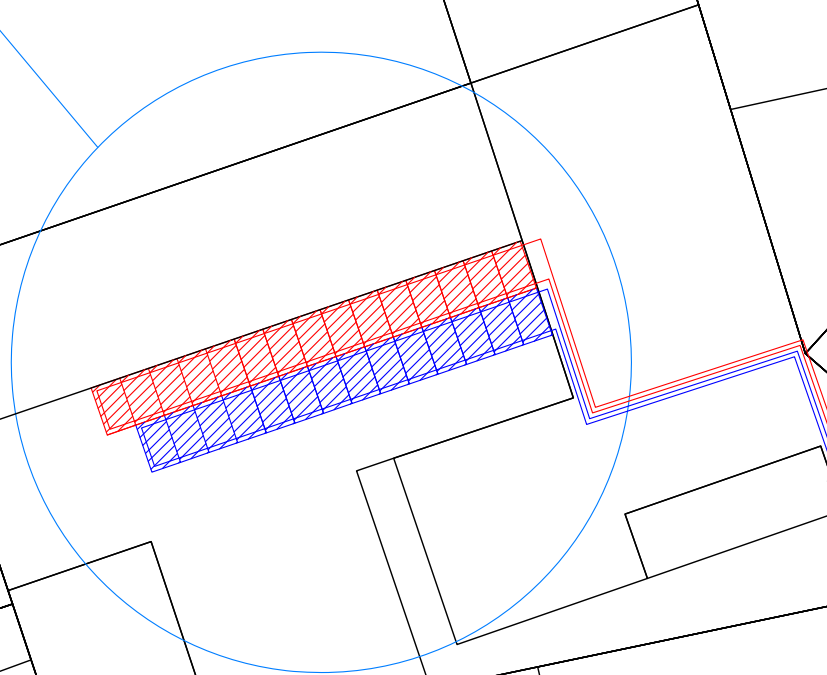


CONEXIÓN 2 STRINGS CON INVERSOR
SUNGROW SH10.0RT 2M (TRIFÁSICO) IP66
ARMARIO PROTECCIÓN CONTINUA SOLVER STC2I IP66
ARMARIO PROTECCIÓN ALTERNA BRES-65 IP66
BATERÍAS Y PROTECCIÓN CONTINUA STC1I IP66
EN INTERIOR ALMACÉN 2

INSTALACIÓN 29 PANELES FOTOVOLTAICOS
SOBRE SOPORTES PARA CUBIERTA INCLINADA DE TEJA

ERA DE AIBAR

CALLE EL PUENTE



LEYENDA

- STRING-1 15 MODULOS SOLYCO 420 Wp MPPT 1.1
- STRING-2 14 MODULOS SOLYCO 420 Wp MPPT 1.2

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS

CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
INSTALACIÓN PLACAS
FOTOVOLTAICAS

FECHA:
NOVIEMBRE
2023

ESCALA:
1:250

Nº PLANO:
10



INSTALACIÓN EN CUBIERTA FRONTÓN DICASTILLO

UNIÓN ENTRE PANELES CON CONECTORES MC4

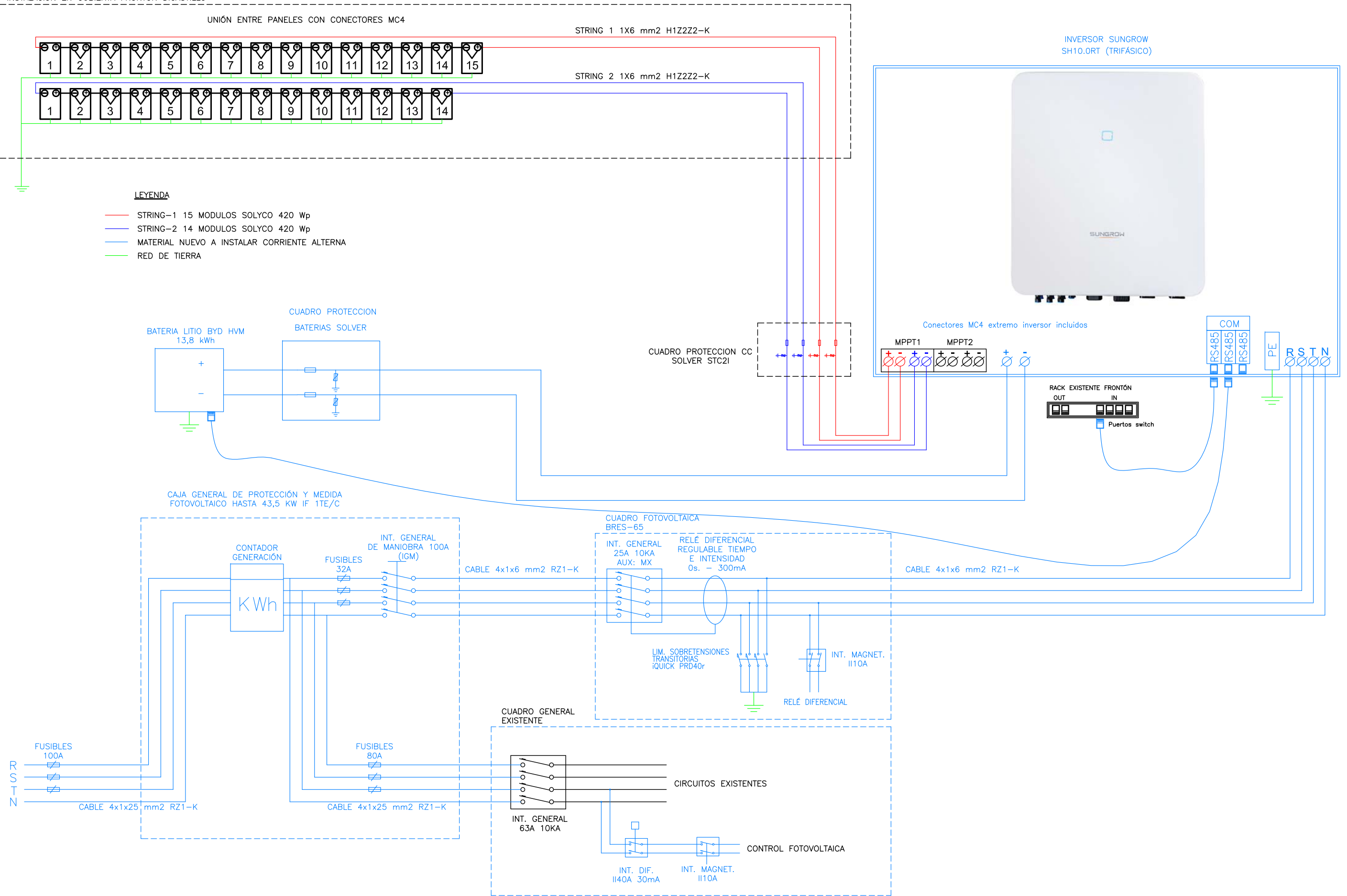
STRING 1 1X6 mm2 H1Z2Z2-K

STRING 2 1X6 mm2 H1Z2Z2-K

INVERSOR SUNGROW
SH10.0RT (TRIFÁSICO)

LEYENDA

- STRING-1 15 MODULOS SOLYCO 420 Wp
- STRING-2 14 MODULOS SOLYCO 420 Wp
- MATERIAL NUEVO A INSTALAR CORRIENTE ALTERNA
- RED DE TIERRA



DIBUJADO POR: Aitor Legarreta - I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros - I.I.

PROYECTO:
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
CARLOS ROS ZUASTI
INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
ESQUEMA ELÉCTRICO
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

FECHA:
NOVIEMBRE
2023

ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
11

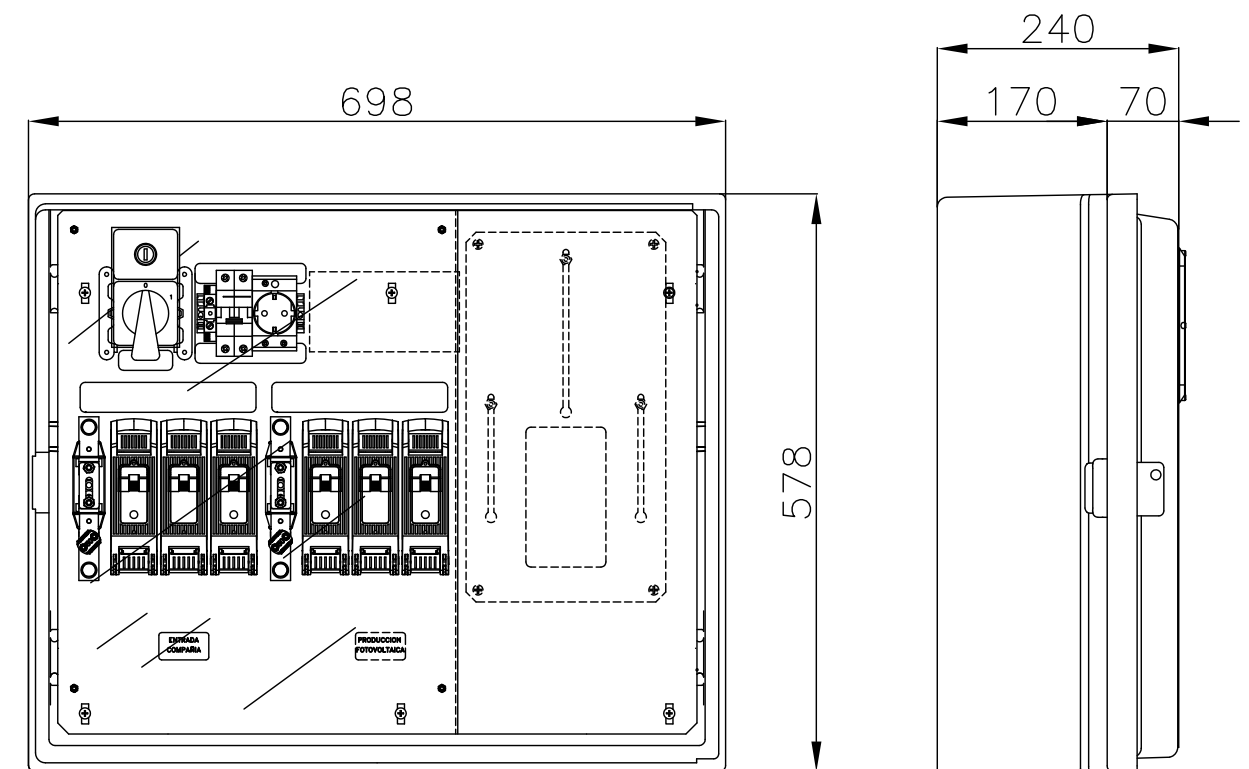




DETALLE ESTRUCTURA EN CUBIERTA DE TEJA



DETALLE ANCLAJE EN CUBIERTA DE TEJA



CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA IF 1TE/C

DIBUJADO POR: Aitor Legarreta – I.T.I.
COMPROBADO POR: Carlos Ros – I.I.

PROYECTO:
 DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB
 DE JUBILADOS DE SANTACARA

PROMOTOR:
 AYUNTAMIENTO DE SANTACARA

ESTUDIO ROS
 CARLOS ROS ZUASTI
 INGENIERO INDUSTRIAL

PLANO:
 DETALLES FOTOVOLTAICA

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2023

ESCALA:
 S/E

Nº PLANO:
 12



PROYECTO
DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA

- PRESUPUESTO -



estudio ros
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151
ingenieria@estudioros.es

LISTADO DEL PRESUPUESTO

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
1.		ACTUACIONES PREVIAS (E01#)			
1.1	ud	Desmontaje y eliminación de todos los elementos existentes en cuarto de instalaciones como son calderas, vasos de expansión, bombas, tuberías y todo tipo de elementos correspondientes a la calefacción y ACS del local, gestión de todos los elementos por gestor autorizado, i/p.p. de desmontajes, cortes, transporte a vertedero, pequeño material y medios auxiliares. (E01DES010)	1,00	112,13	112,13
1.2	ud	Vaciado de instalación de calefacción y desmontaje de todos los radiadores y tuberías existentes en la instalación del club de jubilados, gestión de todos los elementos por gestor autorizado, i/p.p. de cortes, apertura de huecos para desmontaje, reposición de huecos, transporte a vertedero, pequeño material y medios auxiliares. (E01DES020)	1,00	210,99	210,99
1.3	m2	Replanteo de instalación, haciendo catas para ver altura en falsos techos y comprobación de cotas en techo y eliminación correcta de los condensados de las máquinas, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E01DES030)	25,00	7,23	180,75
		TOTAL CAPITULO			503,87

Son QUINIENTOS TRES Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
2.		INSTALACIÓN AEROTERMIA (E02#)			
2.1	ud	Suministro y colocación de bomba de calor aerotérmica monobloque aire/agua marca KOSNER modelo AQUARIS MD 30T R-32 o equivalente con tecnología FULL INVERTER en sus componentes para instalación en el exterior. Potencia frigorífica nominal 31 kW con agua salida/entrada 18/23°C y 30 kW con agua salida/entrada 7/12°C y potencia calorífica nominal 26 kW con agua salida/entrada 35/30°C y 26 kW con agua salida/entrada 45/40°C. Clasificación energética A+++/A++, SEER 4,66 y SCOP 4,5. Grupo hidrónico con intercambiador de placas, interruptor de flujo, válvula de seguridad, purgador manual de aire, vaso de expansión de 8 litros y bomba recirculadora de agua modulante INVERTER de alta eficiencia. Circuito frigorífico con compresor DC INVERTER tipo TWIN ROTATIVO, válvula de 4 vías, válvula de expansión electrónica, filtro deshidratador, presostato de alta y baja presión y transductor de baja presión de gas. Ventiladores axiales DC INVERTER. Con mando remoto incorporado que incorpora función WIFI. Conexiones hidráulicas 1 1/4". Refrigerante R-32 con una carga de 5 kg. Dimensiones (Ancho x Alto x Profundo) 1129x1558x440 mm y peso bruto de 206 kg y peso neto de 177 kg. Presión sonora a 1 metro de 61,5 dB(A). Alimentación trifásica 380V, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (U975500020736)	1,00	9.222,61	9.222,61
2.2	ud	Suministro e instalación de equipo instantaneo para generación de ACS marca Clage modelo DEX Next (trifásico) o equivalente, con un caudal de 12,3 lts/min, incluso accesorios, conexiones, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U972200010002)	1,00	686,00	686,00
2.3	ud	Válvula Termostatica Mezcladora con conexiones roscada 3/4" M. Presión Máxima Estática: 10 Bar. Presión Máxima Dinámica: 5 Bar. Rango Ajuste Temperatura: +30°C y +65°C. Temperatura Limite Entrada Fluido: 100°C. Rango Caudal: Kvs 2,4. Caudal Max. Trabajo: 49 l/min. (0553005213)	1,00	102,88	102,88
2.4	ud	Resistencia Eléctrica trifásica para corriente alterna, de 6.000 W, formada por resistencia de doble haz fabricada en INCOLOY 825 o equivalente de 230/380 V, Longitud 450 mm. y conexión roscada 1 1/2" M. Incluye vaina portasonda. Peso: 1,05 Kg. (5403715241)	1,00	242,61	242,61
2.5	ud	Suministro e instalación de separador de sedimentos y lodo de la firma Reflex, modelo Exdirt D 1 1/2" o equivalente. Fabricado en latón, para instalación horizontal. Caudal máximo 5 m3/h. PN 10bar. Temperatura máxima 110°C.. Incluso accesorios, pequeño material, medios auxiliares y pruebas. (U970332010033)	1,00	192,16	192,16
		Suma y sigue			10.446,26

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			10.446,26
2.6	ud	Suministro e instalación de separador de aire y microburbujas de la firma Reflex, modelo Exvoid A 1 1/2" o equivalente. Fabricado en latón, para instalación horizontal. Caudal máximo 5 m3/h. PN 10bar. Temperatura máxima 110°C.. Incluso accesorio, pequeño material, medios auxiliares y pruebas. (U970332010019)	1,00	187,65	187,65
2.7	ud	Suministro y colocación de cubrición de aislamiento para separador de lodos y separados de microburbujas, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxillares. (D0332010801)	2,00	30,49	60,98
2.8	ud	Sonda de temperatura exterior, colocada en fachada norte, instalada, i/ p.p. de cableado hasta cuadro eléctrico, pequeño material y accesorios. (E22SEX010)	1,00	50,83	50,83
2.9	ud	Suministro e instalación de vaso de expansión Waft membrana recambiable o equivalente, para instalación de calefacción. Capacidad: 35 litros. Presión de precarga: 2 bar. Diámetro: 354mm, altura: 456mm. Conexión: 1". Presión máxima: 10BAR. Peso 6Kg. Incluso accesorio, pequeño material, medios auxiliares y pruebas. (U970330002125)	1,00	51,73	51,73
2.10	ud	Suministro e instalación de válvula de bola de acero inoxidable 1 1/2" con Prensa estopas y unión hembra-hembra roscada con temperatura máxima de servicio de 150°C a 65Bar de presión de trabajo. Peso 1,5 kg.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U972050030006)	8,00	54,76	438,08
2.11	ud	Válvula de esfera para AFS inoxidable con paso total de 3/4" (DN-20), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/p. p. de pequeño material y accesorios. (E22NVE030)	11,00	10,85	119,35
2.12	ud	Válvula de esfera para AFS inoxidable con paso total de 1/2" (DN-20), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/p. p. de pequeño material y accesorios. (E22NVE020)	12,00	8,17	98,04
2.13	ud	Suministro e instalación de válvula de retención tipo York fabricada en acero inoxidable según UNE-EN 12165/12164. Con roscas hembra de 1 1/2". Con cierre en NBR y muelle de acero inoxidable. Temperatura máxima90°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U972054000006)	1,00	45,77	45,77
2.14	ud	Válvula de retención de disco, cuerpo de acero inoxidable, disco, platillo y muelle de acero inoxidable, PN-10/16 de 3/4" (DN-20), instalada, i/p.p. kit de aislamiento, pequeño material			
		Suma y sigue			11.498,69

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			11.498,69
2.15	ud	y accesorios. (E22NVR004)	2,00	13,52	27,04
		Suministro e instalación de filtro de malla en acero inoxidable en Y para circuitos de agua de 1 1/2" con doble malla de 0,25mm. Presión máxima de trabajo 16Bar y temperatura máxima 100°C. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U972054200006)	2,00	41,25	82,50
2.16	ud	Filtro de cesta en Y de 3/4" (DN-20), con cuerpo de acero inoxidable y malla de 0,25 mm. instalado, i/p.p. de pequeño material, kit de aislamiento, medios auxiliares y accesorios. (E22NVR90)	1,00	14,43	14,43
2.17	ud	Purgador automático de aire provisto de llave de corte previa, incluso p.p. de conexión a circuito, kit de aislamiento, pequeño material y mano de obra, completamente instalado. (P20MW020)	5,00	12,62	63,10
2.18	ud	Desconector hidráulico CA295/3/4" (DN-20) o equivalente conexión roscada, para protección de la red de llenado del circuito cerrado de calefacción del acueducto de reflujos, del sifonado y de la contrapresión del agua asumiendo las posiciones de reposo, flujo y separación, i/p.p. de accesorios, pequeño material y medios auxiliares, totalmente colocada. (E22DES020)	1,00	248,53	248,53
2.19	ud	Contador de impulsos de 20 mm de diámetro, completamente instalado, i/ pequeño material y accesorios. (E22CONT020)	1,00	93,76	93,76
2.20	ud	Suministro e instalación de termómetro bimetalico de conexión posterior DN100mm y vaina 10cm. Rango de medida 0-120°C, realizado en caja de acero zincado con anillo cromado. Incluye portavaina de latón con rosca 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970551010009)	2,00	14,60	29,20
2.21	ud	Suministro e instalación de termómetro bimetalico de conexión posterior DN63mm y vaina 5cm. Rango de medida 0-60°C, realizado en caja de acero zincado con anillo cromado. Incluye portavaina de latón con rosca 1/2". Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970551010042)	4,00	7,55	30,20
2.22	ud	Ud. Manómetro glicerina 6bar, diámetro 63mm, incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando. (U970551000021)	2,00	8,60	17,20
2.23	ud	Ud. Manómetro glicerina 10 bar, diámetro 63mm, incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando. (U970551000022)	1,00	8,60	8,60
		Suma y sigue			12.113,25

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			12.113,25
2.24	ud	Suministro e instalación de válvula de seguridad 3/4" de 3kgs. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970330505033)	1,00	9,28	9,28
2.25	ud	Suministro y colocación de válvula de bola de 3 vías de acero inoxidable 3/4" (DN-20), para conexión de vaso de expansión, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E22VAL100)	1,00	35,85	35,85
2.26	ud	Sonda de temperatura de cable Ni 1000, IP55, Rango de medida -20 a 100°C. Longitud de cable: 1m. Longitud bulbo 50mm, i/p.p. de colocación, conexianado, pequeño material y medios auxiliares. (0500040034)	3,00	30,19	90,57
2.27	ud	Suministro e instalación de Bomba circuladora electrónica para agua caliente sanitaria. MAGNA 1 40-180 o equivalente. Rotor húmedo. Temperatura de fluido desde -10º hasta +110º. Conexión ROSCADA 1 1/4". Longitud 180mm. Presión de trabajo 10 bar. 1x230V. Altura máxima 60dm. Incluso accesorio, pequeño material, medios auxiliares y pruebas. (U970150201014)	1,00	1.991,41	1.991,41
2.28	ud	Suministro y colocación de cubrición de aislamiento para bomba MAGNA 1 32-60 o equivalente, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxillares. (E22REV022)	1,00	32,77	32,77
2.29	ud	Suministro e instalación de manguito antivibratorio elástico de doble onda de 1 1/2" marca Rubber o equivalente. Formado por roscas H de acero al carbono galvanizado y cuerpo de EPDM con refuerzo interior de malla de poliamida. Presión nominal de trabajo 16bar, presión de rotura 30bar, temperatura de trabajo -20°C a 120°C.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970333000007)	5,00	35,69	178,45
2.30	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 42x1,2mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, i/p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010042)	40,00	18,63	745,20
2.31	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 22x0,7mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, /p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010022)	30,00	14,02	420,60
2.32	m	Suministro e instalación de aislamiento Rubaflex o equivalente de 30mm de espesor y 42mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta			
		Suma y sigue			15.617,38

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			15.617,38
		resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 105°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: Euroclase B- s3, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y p (U971000025001)	40,00	5,97	238,80
2.33	m	Suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN o equivalente de 25mm de espesor y 22mm de diametro, equivalente a RITE 30mm, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U971000025022)	15,00	4,73	70,95
2.34	m.	Suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN o equivalente de 10mm de espesor y 22mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a			
		Suma y sigue			15.927,13

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			15.927,13
2.35	ud	la corrosión: Excelente, Amoniac 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares (E22MF030)	15,00	1,63	24,45
2.36	ud	Partida alzada a justificar de estructuras para apoyos y sujeciones de elementos en cuarto de instalaciones, i/p.p. de elementos elásticos para evitar transmisiones de vibraciones a paredes y suelos, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado. (E22EST010)	1,00	81,14	81,14
2.37	ud	Llenado de la instalación aditivado anticorrosión para mantener correcto el PH de la instalaicón, purgado de la instalación y comprobación del correcto comportamiento de toda la instalación, i/p.p. de mano de obra, transporte y suministro de aditivos, pequeño material y medios auxiliares. (E22ENS010)	1,00	75,57	75,57
		Preparación de documentación para OCA y tramitación de la misma ante el organismo correspondiente hasta la completa legalización de las instalaciones de climatización ejecutada, con el pago de todas las tasas necesarias para su completa legalización. (E22LEG010)	1,00	215,38	215,38
		TOTAL CAPITULO			16.323,67

Son DIECISEIS MIL TRESCIENTOS VEINTITRES Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
3.		INSTALACION FANCOILS (E03#)			
3.1	ud	Suministro e instalación de Fancoil marca Kosner modelo KFCI-750 CS tipo Cassette 90x90 a dos tubos y motor DC Inverter o equivalente. Potencia en frio 4,5 kw y calor 6,12 kw con caudal de aire Max. 1255m3/h, control por mando infrarrojos y 3 velocidades.Presión sonora máxima 45 dB(A). Diámetro tubo de agua 3/4". Diámetro interior tubo desagüe 32 mm con bomba de condensados incluida. Dimensiones AnchoxProfundoxAlto 840x840x230 mm y peso neto 23Kg. Incluso accesorio, bomba de condensados si es necesario, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970190030011)	5,00	1.074,84	5.374,20
3.2	ud	Suministro e instalación de Kit hidráulico 1" con válvula de 3 vías motorizada 230V On/Off, para fancoil Kosner KFC CS 90x90 cassette 2 tubos o equivalente. Válido para cassette 2 tubos con latiguillos rígidos 1", llaves de corte 1" y aislamiento de tuberías y válvula. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970190090012)	2,00	205,70	411,40
3.3	ud	Suministro e instalación de Kit hidráulico 1" con válvula de 2 vías motorizada 230V On/Off, para fancoil Kosner KFC CS 90x90 cassette 2 tubos o equivalente. Válido para cassette 2 tubos con latiguillos rígidos 1", llaves de corte 1" y aislamiento de tuberías y válvula. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. (U970190090013)	3,00	203,26	609,78
3.4	ud	Suministro e instalación de servomotor térmico marca Danfoss, modelo:TWA-K o equivalente con función normalmente cerrada NC, alimentación eléctrica 230 V, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (D0550040128)	5,00	34,84	174,20
3.5	ud	Válvula de esfera con paso total de 3/4" (DN-20), rango de temperaturas 0-150°C, PN-25, instalada, i/pequeño material y accesorios. (E22NVE025)	10,00	7,07	70,70
3.6	ud	Prefiltro para batería fancoil de cesta en Y de 1/2" (DN-20), con cuerpo de hierro fundido y malla de 0,25 mm. instalado, i/p.p. de pequeño material, kit de aislamiento, medios auxiliares y accesorios. (E22NVR100)	5,00	13,86	69,30
3.7	ud	Regulador automático de caudal de 3/4" (DN-20) con cuerpo KV y cartucho interior S de AISI 304 (KVS 20),, calibrado en fábrica para un caudal de 992 l/h, i/p.p. de colocación, medios auxiliares, pequeño material y accesorios, completamente instalada. (E22NVK060)	5,00	37,50	187,50
		Suma y sigue			6.897,08

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			6.897,08
3.8	ud	Unidad de control contralizador marca KOSNER modelo MD-CCM09 o equivalente para el control de hasta 64 unidades interiores y con función de tareas con temporización semanal. Control independiente de cada zona y gestión del modo de climatización. (D4100090050)	1,00	148,25	148,25
3.9	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 22x0,7mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, /p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010022)	63,00	14,02	883,26
3.10	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 28x1,0mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, /p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010028)	30,00	16,18	485,40
3.11	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 35x1,0mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, /p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010035)	20,00	16,77	335,40
3.12	m	Suministro y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 304 42x1,2mm de compresión marca ISOTUBI de union prensada o equivalente, i/p.p. de codos, tes, derivaciones, accesorios especiales, pequeño material y medios auxiliares. (U971300010042)	70,00	18,63	1.304,10
3.13	m	Suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN o equivalente de 25mm de espesor y 22mm de diametro, equivalente a RITE 30mm, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*10 ¹ ° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U971000025022)	63,00	4,73	297,99
		Suma y sigue			10.351,48

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			10.351,48
3.14	m	Suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN o equivalente de 25mm de espesor y 28mm de diametro, equivalente a RITE 30mm fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*10 ¹ ° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC -CFC, según norma, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U971000025028)	30,00	5,07	152,10
3.15	m	Suministro e instalación de Aislamiento Rubaflex ST CLIMATIZACIÓN o equivalente de 25mm de espesor y 35mm de diametro, equivalente a RITE 30mm, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 110°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*10 ¹ ° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: BL- s2, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC -CFC, según norma, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U971000025035)	20,00	5,43	108,60
3.16	m	Suministro e instalación de aislamiento Rubaflex o equivalente de 30mm de espesor y 42mm de diametro, fabricado en espuma elastomérica de caucho sintético de color negro. Presenta una elevada resistencia frente a agentes corrosivos (cloruros, nitritos, amoniaco, hongos y parásitos), al tiempo que no contiene partículas sólidas perjudiciales para la salud (polvo, fibras, amianto). Material libre de CFC -HCFC. Alta			
		Suma y sigue			10.612,18

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			10.612,18
		resistencia y durabilidad. Rango de temperatura: -40°C + 105°C. Conductividad térmica W(m.K) EN ISO 8497(DIN 52613): 0.034 +10°C. Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua EN 12086 (DIN 52615): =10.000. Permeabilidad al vapor (23°C) EN 12086 (DIN 52615, BS 4370) EN ISO 12572: 1*101° kg/(m*Pa*hr) or 0.09 µg*m/(N*hr). Reacción al fuego: Euroclase B- s3, d0. Resistencia a la corrosión: Excelente, Amoniaco 0.02% +/- 0.005, Nitrito (NO) < 0.0001, Cloruro (Cl) 0.020 +/- 0.005 DIN 1988/7, pH neutro. Resistencia a hongos y parásitos: Excelente. Olor: Neutro. Atenuación acústica: Max 35 dB (A). Absorción acústica EN ISO 11654: Clase D. Celdas cerradas: >95%. Resistencia al Ozono: Excelente. Resistencia al aceite: Excelente. Datos ecológicos: Libre de amianto, Libre HCFC - CFC, según norma.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y p (U971000025001)	70,00	5,97	417,90
3.17	ud	Realización de red de desaguado para todas los ventilosconvectores nuevos a instalar, consistente en conexión de equipo y transporte de los mismos hasta red de saneamiento, i/p.p. de tuberías, codos, tes, adaptadores, piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON080)	1,00	275,00	275,00
3.18	m2	Suministro y colocación de cerramiento de pladur para tapado de instalaciones a realizar en techo o pared incluida la realización de tabicas, provisto de perfilera metálica y placa de pladur de 13mm de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/p.p. de replanteo auxiliar, realización de tabicas y terminaciones en esquina tanto vertical como horizontal, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos. (E23PLA010)	50,00	33,21	1.660,50
3.19	m2	Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en color similar a los existentes en el colegio, sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o pladur, dos manos, incluso imprimación y plastecido. (E27EPA030)	60,00	5,42	325,20
3.20	ud	Puesta en marcha, configuración y programación de instalación de climatización por medio de técnicos de Kosner o equivalente, para puesta en marcha y configuración de los diferentes elementos, explicación del funcionamiento de los termostatos y su configuración a técnicos del Ayuntamiento, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (E23CON010)	1,00	141,56	141,56
3.21	ud	Reprogramación del sistema para trabajar con aerotermia a baja temperatura, funcionamiento de nuevas bombas de climatización, ventilosconvectores y todos los elementos para el correcto funcionamiento de la instalación, conexionado de elementos, sondas, válvulas de dos y tres vías, termostatos,			
		Suma y sigue			13.432,34

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			13.432,34
		i/p.p.de programaciones, pequeño material y medios auxiliares. (E22PRO020)	1,00	226,02	226,02
3.22	ud	Realización de pruebas de presión y de estanquidad en tuberías de instalación agua para alimentación unidades de cassettes, comprobación del correcto funcionamiento de la instalación, i/p.p. de elementos y equipos de medición, limpieza de tubos, pequeño material y medios auxiliares. (E22PRU010)	1,00	23,88	23,88
		TOTAL CAPITULO			13.682,24

Son TRECE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS Euros con VEINTICUATRO Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
4.		INSTALACIÓN ELÉCTRICA AEROTERMIA (E17#)			
4.1	ud	Suministro y colocación de módulo de superficie, con puerta plena, para ampliación de cuadro general de mando y protección existente con capacidad para 48 módulos en dos filas, de dimensiones 450x550x148mm, con soportes, soporte para bornes, bornes de conexión, obturadores fraccionables, tapas, cerradura y llaves, placas pasacables, etiquetas identificables, protectores de etiquetas, tapones obturadores, borne de conexión a tierra, i/p.p. de marcado, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15CUA020)	1,00	271,30	271,30
4.2	ud	Suministro y colocación de cofret modular metálico, IP30 de superficie, con puerta plena, con capacidad para 96 módulos en cuatro filas, de dimensiones 750x550x148mm, con soportes, soporte para bornes, bornes de conexión, obturadores fraccionables, tapas, cerradura y llaves, placas pasacables, etiquetas identificables, protectores de etiquetas, tapones obturadores, borne de conexión a tierra, i/p.p. de marcado, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15CUA010)	1,00	461,05	461,05
4.3	ud	Interruptor diferencial tetrapolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC Selectivo, ref: A9R15440 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF100)	1,00	272,87	272,87
4.4	ud	Interruptor diferencial tetrapolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84440 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF010)	2,00	154,08	308,16
4.5	ud	Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 300 mA. Clase AC ref: A9R84240 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF095)	1,00	98,67	98,67
4.6	ud	Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 30 mA. Clase AC ref: A9R81240 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF020)	2,00	101,83	203,66
4.7	ud	Interruptor de corte tetrapolar de intensidad nominal 40 A. modelo iSW C 4P 40A, poder de corte 10 KA, ref. A9S65440 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P100)	1,00	71,81	71,81
		Suma y sigue			1.687,52

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			1.687,52
4.8	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 40 A. modelo C60N C 4P 40A, poder de corte 10 KA,de Schneider Electric ref. A9F79440 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P040)	2,00	98,35	196,70
4.9	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 25 A. modelo C60N C 4P 25A, poder de corte 10 KA,de Schneider Electric ref. A9F79425 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P032)	1,00	76,61	76,61
4.10	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 4P 16A, poder de corte 10 KA,de Schneider Electric ref. A9F79416 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P015)	1,00	71,83	71,83
4.11	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 16 A. modelo C60N C 2P 16A, poder de corte 10 KA, ref:A9F79216 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P016)	2,00	35,03	70,06
4.12	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 10 A. modelo C60N curva C 2P 10A, poder de corte 10 KA, ref:A9F79210 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P010)	3,00	37,06	111,18
4.13	ud	Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, Imax=40KA, Up<=2.5KV, In=20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15SOB140)	1,00	295,09	295,09
4.14	ud	Limitador de sobretensión transitoria tipo 3, Quick PRD8r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, Imáx=8kA, Up<=1.2KV, In=25KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA, marca Schneider Electric ref. A9L16300 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15SOB010)	1,00	215,89	215,89
4.15	ud	Desmontaje de apareamiento existente en cuadro general de mando y protección, para dejar sitio para nueva apareamiento a instalar, i/p.p. de colocación de borneros, cableados,			
		Suma y sigue			2.724,88

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			2.724,88
4.16	m.	empalmes, pequeño material y medios auxiliares. (E15DES010)	1,00	50,52	50,52
4.17	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 10 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 32 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM4X10)	35,00	9,58	335,30
4.18	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 6 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 25 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM5X6)	25,00	6,42	160,50
4.18	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM4X1.5)	10,00	3,25	32,50
4.19	m.	Línea instalada superficial, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 2,5 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM3X2.5)	40,00	2,42	96,80
4.20	m.	Línea instalada superficial, en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 1,5 mm ² , aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 20 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM3X1.5)	65,00	2,15	139,75
		TOTAL CAPITULO			3.540,25

Son TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Euros con VEINTICINCO Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
5.		INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA (E22#)			
5.1	ud	Suministro y colocación de panel fotovoltaico monocristalino bifacial all-black marca SOLYCO modelo R-TG 108 n.3 o equivalente de 420Wp y 108 células, con marco de aluminio anodizado de color negro y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante y acabado all-black. Panel de tecnología monocristalino n-type, de cristal delantero y trasero y célula bifacial bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 87,4% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos libres de cualquier pérdida de rendimiento provocadas por LID, PID y LeTID y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,5%. Potencia pico del panel: 420W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 32,52 V. Tensión en circuito abierto Voc: 38,07 V. Intensidad de máxima potencia: 12,92 A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,55 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 1.723*1.134*30mm. Peso: 24,5 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 120 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6420016100)	29,00	150,45	4.363,05
5.2	ud	Suministro y colocación de conector PV-KTB4/6II MC4-EVO2 10-16 mm2 macho o hembra para conexión rápida o equivalente, segura, estanca y hermética de paneles solares, para cable solar 10-16 mm2, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U10CON010)	29,00	1,93	55,97
5.3	m.	Línea instalada superficial en bandeja o bajo canalización en cubierta provista de protección contra rayos ultravioleta, para string en corriente continua para inversor, realizada con conductor de cobre flexible de 1x6 mm2., provista de aislamiento H1Z2Z2-K , i/p.p. de conexiones en protecciones, inversor, módulos fotovoltaicos, baterías y cuadros de protección, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM006)	250,00	1,63	407,50
5.4	ud	Suministro e instalación de cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas hasta 1000Vdc o equivalente. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 2 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja de poliéster con puerta transparente, de dimensiones 302x310x151mm y grado de			
		Suma y sigue			4.826,52

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			4.826,52
5.5	ud	protección IP65. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6427000022)	1,00	128,90	128,90
5.6	ud	Sumistro y colocación de inversor de conexión a red SUNGROW híbrido modelo SH10.0RT 2M trifásico o equivalente. Potencia nominal: 10kW. Potencia máxima de entrada: 15kW. Número de MPPT: 2. Número de entradas por MPPT: 1/2. Tensión máxima de entrada: 1000V. Rango de tensión MPPT: 200-950V. Corriente máxima por entrada: 12, 5A. Corriente máxima por MPPT: 12,5/25A. Eficiencia: 98,4%. Compatible con baterías de litio Sungrow y BYD (HVS y HVM). Rango de tensión de entrada de batería: 150-600V. Corriente de carga/descarga: 30/30A. Grado de protección IP65. Dimensiones: 540x460x170mm. Peso: 27kg, i/p.p. de colocación, conexionados, pequeño material y medios auxiliares. (6421006153)	1,00	2.005,70	2.005,70
5.7	ud	Suministro y colocación de accesorio wifi Dongle Winet para inversor Sungrow o equivalente, i/p.p. de colocación, conexionado, programación, pequeño material y medios auxiliares. (6421006902)	1,00	104,03	104,03
5.8	ud	Suministro y colocación de batería de litio BYD modelo HVM o equivalente. Tensión nominal 51,2V. Sin mantenimiento y dispone de BCU. Hasta 6.000 ciclos al 80% de profundidad de descarga de DoD. Capacidad nominal 2760Wh. Dimensiones: 233*585*298mm. Peso 38kg. Corriente carga/descarga nominal: 50A. Corriente carga/descarga punta: 75A. Escalable hasta 8 ud en paralelo (22,1kWh). Garantía de 10 años. (6423530201)	5,00	1.319,91	6.599,55
5.9	ud	Suministro y colocación de unidad de control BMS BCU para módulos de alto voltaje BYD Battery-Box Premium HVM/HVS o equivalente, i/p.p. de elementos de conexión, cableados, pequeño material y medios auxiliares. (6423530200)	1,00	568,47	568,47
5.9	ud	Cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas hasta 1000Vdc o equivalente. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 1 string con base portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja de poliéster con puerta transparente, de dimensiones 210X237X114mm y grado de protección IP65. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares. (6427000021)	1,00	69,23	69,23
		Suma y sigue			14.302,40

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			14.302,40
5.10	ud	Suministro e instalación de Kit de estructura BULTMEIER o equivalente coplanar de aluminio anodizado de alta resistencia para 3 paneles de 60 o 72 células de dimensiones menores o iguales a 2280x1140mm montado en vertical sobre una cubierta inclinada. Ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada. Grapa universal negra, i/p.p. de colocación, pequeño material y medios auxiliares. (6424000236)	10,00	71,14	711,40
5.11	ud	Suministro y colocación de elemento de unión entre perfiles P26 o equivalente de diferentes kits. Tornillos autorroscantes para fijación incluidos, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000902)	20,00	2,00	40,00
5.12	ud	Suministro e instalación de grapa G6 intermedia color negro especialmente diseñada para anclaje de paneles fotovoltaicos entre sí o equivalente. Válida para marcos de 35-40mm. Tornillería M6 incluida, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000914)	20,00	1,93	38,60
5.13	ud	Suministro e instalación de Tapon final P26 + Tornillo DIM 7504-KO 6,3x25 o equivalente, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (6424000922)	10,00	3,51	35,10
5.14	ud	Suministro y colocación de tornillo autosellador y autorroscante para sujeción de perfiles en cubierta de teja, i/p.p. de colocación, soportes, pequeño material y medios auxiliares. (6424000927)	120,00	0,27	32,40
5.15	ud	Suministro y colocación de salvateja regulable 110-140 TM o equivalente, i/p.p. de replanteo, colocación, pequeño material y medios auxiliarres. (6424099321)	60,00	9,09	545,40
5.16	m.	Desmontaje de tejas en zonas a rastrelar, colocación de perfil PUK 20x40 con grapa PUK con muelle PUK AMF-22-M10 o equivalente y posterior retejado en zonas desmontadas, i/p.p. de mano de obra, arandelas, tuercas, varilla roscada, remaches de acero, pequeño material y medios auxiliares. (E41CON010)	72,00	19,55	1.407,60
5.17	m.	Suministro y colocación de bandeja rejiband de 100x60 mm o equivalente, colocado en cubierta y bajante a cuadro, i/p.p. de colocación, soportes, puesta a tierra de bandeja, pequeño material y medios auxiliares. (E15REJ010)	25,00	13,89	347,25
5.18	m.	Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex U23X (60º) con tapa U48 (90º) de un compartimento Color Ral 7035,o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa de dimensiones 100x60 mm. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método			
		Suma y sigue			17.460,15

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			17.460,15
5.19	ud	de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 10J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos, i/p.p. de colocación, soportes, esquinas, curvas, piezas especiales, tornillería, accesorios, tapas, pequeño material y medios auxiliares. (E16BAN050)	35,00	23,53	823,55
5.20	ud	Sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica, separada de la tierra de la red de distribución, de la tierra del neutro de los inversores y unida a la red de tierra del edificio, mediante una vía de chapas encapsulado, que nos asegure una buena equipotencialidad y de que no se produzcan saltos de chispas, formado por cable de cobre desnudo 1x35 mm2 de conexión entre cuadro y pica de tierra, protegido con tubo de acero, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, conectando a la misma, los cuadros eléctricos de la instalación y las partes metálicas (estructura soporte de las placas, carcasas de los inversores, etc...), i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE010)	1,00	298,69	298,69
5.21	ud	Sistema de puesta a tierra para el neutro del inversor, formado por cable de cobre desnudo 1x35 mm2 de conexión entre inversor y pica de tierra, protegido con tubo de acero, i/p.p. de rotura de pavimento en el interior del local, apertura de zanja y cierre de la misma, colocación de arqueta para registro instalación, reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada. (E16TIE020)	1,00	118,86	118,86
		Suministro y colocación de tierra neutro de acometida formado por electrodo de puesta a tierra para colocacion en arqueta de red eléctrica, compuesto por pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,3 mm de diámetro, cable de cobre aislado 1x35 mm2, conexiones eléctricas mediante soldadura aluminotérmica, y p.p. pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada y conectada. (U11PT020)	1,00	37,62	37,62
		TOTAL CAPITULO			18.738,87

Son DIECIOCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO Euros con OCHENTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
6.		INSTALACION CUADRO ELECTRICIDAD FOTOVOLTAICA (E08#)			
6.1	ud	Suministro y colocación de armario de poliester reforzado marca Uriarte modelo Bres-65 o equivalente para colocación en superficie para instalación de protecciones alternas tras salida de inversor solar, IP 66, formado por un armario de dimensiones 600x500x230 mm, compuestos por armarios base formado por fondo, zócalo, techo, paredes laterales y placa pasacables superior, puertas plenas, incluso escalas de cables, placas perforadas, soporte para bornes, carriles DIN, bornes de conexión, repartidores Multiclip, conectores, regletas de conexión, repartidores, conexiones prefabricadas, soportes de canaletas, canaletas, perfiles y recalces Multifix, colector tierra-neutro, pletinas, portaetiquetas, portaplanos, soportes para todos los mecanismos, tapas, cerradura, llaves, latiguillos de puesta a tierra en puertas y toma de tierra en cuadro, y demás material complementario, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares, completamente instalado. (E15APG023)	1,00	269,45	269,45
6.2	ud	Relé de protección diferencial superinmunizado con reconexión automática para carril DIN WRU-10RAL de CIRCUTOR o equivalente, con sensibilidad regulable entre 30 mA y 30A REGULADO A 300mA, temporización de disparo entre 0-4,5 (regulado a 0), provisto de toroidal, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15VIG101)	1,00	237,48	237,48
6.3	ud	Interruptor diferencial bipolar de intensidad nominal 40 A. y sensibilidad 30 mA. Clase AC ref: A9R81240 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15DIF020)	1,00	101,83	101,83
6.4	ud	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de intensidad nominal 25 A. modelo C60N C 4P 25A, poder de corte 10 KA, de Schneider Electric ref. A9F79425 o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M4P032)	1,00	76,61	76,61
6.5	ud	Suministro y colocación de bobina de disparo MX para colocación en interruptor general C60N o equivalente, con tensión 220V, i/p.p. de conexión, cableado, pequeño material y medios auxiliares. (E15AUX010)	1,00	65,07	65,07
6.6	ud	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de intensidad nominal 10 A. modelo C60N curva C 2P 10A, poder de corte 10 KA, ref:A9F79210 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15M2P010)	2,00	37,06	74,12
		Suma y sigue			824,56

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			824,56
6.7	ud	Limitador de sobretensión transitoria tipo 2, QUICK PRD40r enchufable con automático de desconexión, tetrapolar, Un=400V, I _{max} =40KA, U _p <=2.5KV, In=20KA, que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA ref. A9L16294 de Schneider Electric o equivalente, i/p.p. de cableado, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. (E15SOB140)	1,00	295,09	295,09
6.8	ud	Suministro y colocación de Caja general de protección CGP-7-160 con bases BUC en fachada de edificio, según indicación de Iberdrola, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E15CAJ010)	1,00	203,28	203,28
6.9	ud	Juego de 3 fusibles NH00 de 100 A para colocación en caja general de protección y caja general de protección y medida trifásica, i/p.p. de medios auxiliares y pequeño material, completamente instalados. (E17FUS100)		47,87	
6.10	ud	Suministro y colocación de cuadro general de protección y medida para instalación fotovoltaica marca Cahors modelo IF 1TE/C o equivalente, para suministro hasta 43,5 Kw, para colocación empotrado en intemperie formado por cuerpos de polyester autoextinguible reforzado con fibra de vidrio, tapa de policarbonato, placa base de polyester, con dos bases BUC de seccionamiento para la parte de compañía y para producción fotovoltaica, con interruptor de corte en parte fotovoltaica, sitio para un contador bidireccional, con bases portafusibles de cuchilla tamaño 00 de 160A seccionables en carga de máxima seguridad, cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, con posibilidad de bloqueo por candado y apertura de 180º, placa de protección de policarbonato de 3 mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico tamaño AE-05, con 2 contadores electrónico bidireccional de medida directa, cable de cobre rígido H07Z-R de 6 mm ² para contador, con mecanizado y tapones para entrada y salida de cables, homologado por Iberdrola, i/p.p. de colocación en fachada y recibido de la misma, conexionado, empalmes, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado y conexionado. (E15CMT300)	1,00	617,58	617,58
6.11	ud	Juego de 3 fusibles NH00 de 80 A para colocación en caja general de protección y caja general de protección y medida trifásica, i/p.p. de medios auxiliares y pequeño material, completamente instalados. (E17FUS080)		41,58	
6.12	ud	Juego de 3 fusibles NH00 de 32 A para colocación en caja general de protección y caja general de protección y medida trifásica, i/p.p. de medios auxiliares y pequeño material, completamente instalados. (E17FUS200)	1,00	37,35	37,35
		Suma y sigue			1.977,86

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			1.977,86
6.13	m.	Suministro y colocación de cable trenzado 3x50+54,6 mm2 Aluminio para colocación en red aérea, de acuerdo a instrucciones de compañía suministradora, desde red aérea existente hasta caja general de protección, i/p.p. de conexiones, cable, soportes, cable guía, tensores, bridas, pequeño material y medios auxiliares (U10BT2X150)	20,00	7,18	143,60
6.14	m.	Línea instalada bajo bandeja o canal, en sistema trifásico (3 fases y neutro), con conductores de cobre flexible de 25 mm2 para las fases y neutro, aislamiento RZ1-K 0,6/1 kV, para tramo de conexión privada, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CEM5X16-1)	35,00	19,88	695,80
6.15	m.	Línea instalada superficial, en sistema trifásico (3 fases, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 6 mm2, aislamiento RZ1-K (AS), bajo tubo de pvc rígido de 25 mm de diámetro, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, todo con un grado de protección IPX4, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CLM5X6)	35,00	6,42	224,70
6.16	m.	Línea instalada sobre en inteiror de cuadro eléctrico en sistema monofásico (1 fase, neutro y tierra), con conductores de cobre flexible de 1,5 mm2, aislamiento RZ1-K, i/p.p. de cajas de derivación, conexiones, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente instalado. (E16CBA3X1.5VV)	35,00	0,91	31,85
6.17	m.	Suministro y montaje de bandeja aislante perforada Unex U23X (60º) con tapa U48 (90º) de un compartimento Color Ral 7035,o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa de dimensiones 100x60 mm. Construida en termoplástico técnico aislante U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento. Libre de sustancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 60°C y resistencia al impacto de 10J a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos, i/p.p. de colocación, soportes, esquinas, curvas, piezas especiales, tornillería, accesorios, tapas, pequeño material y medios auxiliares. (E16BAN050)	40,00	23,53	941,20
6.18	m	Instalación de cableado de red de par trenzado, formada por cable 6e UTP/RS485, bajo bandeja o canaleta existente, i/p.p. de conexiones, cajas de registro y derivación, bornas de conexión, pequeño material y medios auxiliares, totalmente			
		Suma y sigue			4.015,01

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			4.015,01
6.19	ud	instalado. (E19IB020)	75,00	1,29	96,75
6.20	ud	Montaje de caja general de protección y medida empotrada en fachada mediante apertura de hueco, realización de catas para colocación de tubo flexible para conexionado de nueva acometida, tubo generación solar y derivación individual, y recibido de nueva caja general de protección y medida, tubo acometida, tubo generación solar y tubería para derivación individual, i/p.p. de tubos flexibles, pequeño material y medios auxiliares. (E15OBR010)	1,00	459,06	459,06
6.21	ud	Ayuda de albañilería para realización de instalación de fotovoltaica y aerotermia, consistente en apertura de huecos en paso de canalizaciones, rozas, pasos de cubiertas, etc. de modo que se quede toda la instalación correctamente recibida, i/p.p. de materiales de construcción, pequeño material y medios auxiliares. (E15AYU010)	1,00	487,82	487,82
6.22	ud	Suministro y colocación de pantalla 32" colocada en entrada colegio, que informará sobre la generación eléctrica en tiempo real visible y dispondrá de sitio web de consulta pública que facilite información de la producción eléctrica en tiempo real y datos históricos de la instalación, i/p.p. de alimentación eléctrica de la pantalla, conexión caja android aplicación para verter datos web a pantalla, cableado de datos, programación pantalla y página web, pequeño material y medios auxiliares. (E15PAN010)	1,00	577,93	577,93
		Legalización de la instalación mediante boletín de la instalación y su tramitación ante compañía suministradora y organismo de control autorizado, con su pago de tasas correspondientes hasta su puesta en marcha, de acuerdo a Real Decreto 244/2019, i/p.p. de documentación y todas las tramitaciones necesarias. (E15LEG010)	1,00	246,00	246,00
		TOTAL CAPITULO			5.882,57

Son CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS Euros con CINCUENTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
7.		GESTIÓN DE RESIDUOS (E50#)			
7.1	ud	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción según documento adjunto. (E15RES010)	1,00	181,50	181,50
		TOTAL CAPITULO			181,50

Son CIENTO OCHENTA Y UN Euros con CINCUENTA Céntimos.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ESTUDIO ROS * ESTELLA-TAFALLA * TFNO: 948550073-669216151 * ingenieria@estudioros.es
PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL CLUB DE JUBILADOS DE SANTACARA
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.	ACTUACIONES PREVIAS		503,87	0,86%
2.	INSTALACIÓN AEROTERMIA		16.323,67	27,74%
3.	INSTALACION FANCOILS		13.682,24	23,25%
4.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA AEROTERMIA		3.540,25	6,02%
5.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA		18.738,87	31,84%
6.	INSTALACION CUADRO ELECTRICIDAD FOTOVOLTAICA		5.882,57	10,00%
7.	GESTIÓN DE RESIDUOS		181,50	0,31%
TOTAL EJECUCION MATERIAL			58.852,97	
Gastos Generales			13,00%	7.650,89
Beneficio Industrial			6,00%	3.531,18
Subtotal				70.035,04
I.V.A.			21,00%	14.707,36
Presupuesto de ejecución por contrata				84.742,40
TOTAL				84.742,40

Son OCHENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS Euros con CUARENTA Céntimos.