

Universidad de **Cádiz**

Proyectos fin de carrera de Ingeniería  
**Técnica Industrial en Mecánica**

**Centro:** ESCUELA POLITÉCNICA  
SUPERIOR DE ALGECIRAS

**Titulación:** INGENIERÍA TÉCNICA  
INDUSTRIAL : MECÁNICA

**Título:** INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA  
EN EDIFICIO RESIDENCIAL

**Autor:** Guillermo GALLEGO RIPOLL

**Fecha:** Abril 2009

**Escuela politécnica superior de Algeciras**  
**TÍTULO DE INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL ESPECIALIDAD**  
**MECANICA**



PROYECTO FIN DE CARRERA

**INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO**  
**RESIDENCIAL**

AUTOR:  
**Guillermo Gallego Ripoll**

**Escuela politécnica superior de Algeciras**  
**TÍTULO DE INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL ESPECIALIDAD**  
**MECANICA**



PROYECTO FIN DE CARRERA

**INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO**  
**RESIDENCIAL**

AUTOR:

**Guillermo Gallego Ripoll**

TUTOR:

**Juan Antonio Viso Perez**

## **INDICE GENERAL**

### **I. MEMORIA**

- **ANEXO I. CALCULO DE LA INSTALACION**
- **ANEXO II. AHORRO ENERGETICO**
- **ANEXO III. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **II. PLANOS**

- **PLANO DE SITUACION**
- **ESQUEMA PRINCIPIOS**
- **PLANOS EN PLANTA DEL EDIFICIO**

### **III. PRESUPUESTO**

- **PRESUPUESTO DEL PISO 1**
- **PRESUPUESTO DEL PISO 2**
- **PRESUPUESTO DEL PISO 3**
- **PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA**

### **IV. PLIEGO DE CONDICIONES**

- **PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**
- **PLIEGO DE CODICIONES TECNICAS**

## **BIBLIOGRAFIA**

- Código técnico de la edificación. 2006. Ministerio de vivienda.
- Reglamento de las instalaciones térmicas en los edificios.
- Tecnología solar. Plana M., Manel Ibañez y Rosell.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

---

## INDICE

<b>1.1. Antecedentes</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Alcance y objetivos del proyecto</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Situación y emplazamiento</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Normativa y reglamentación aplicable</b>	<b>7</b>
<b>1.5. Justificación de las soluciones adoptadas</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Justificación de las soluciones adoptadas</b>	<b>10</b>
<b>1.7. Descripción de la instalación</b>	<b>12</b>

## **1.1. Antecedentes**

La obtención de energía, de cualquier tipo, es cada vez un problema mayor debido a que las fuentes energéticas en las que se basan la mayor parte de nuestro consumo son fuentes de energía no renovables. Dichos recursos existen en el planeta de manera limitada, de forma que no son suficientes para un plan energético a largo plazo.

También hay que considerar que todo el proceso desde la extracción hasta la transformación y consumo de las fuentes de energía fósil causa un gran impacto medioambiental. Son cada vez más los yacimientos, minas, etc. De los que se agotan todos sus recursos, obligando a tener que destruir cada vez más la morfología de los paisajes, a fin de poder seguir obteniendo de la tierra unos recursos que cada vez son más escasos.

Por otra parte, con el paso de los años está aumentando la población mundial, y con ella también lo hace el consumo energético global. Pero esto no ocurre de manera proporcional debido a que al crecimiento demográfico se le une un aumento constante del nivel de consumo por habitante, lo que hace que las necesidades energéticas aumenten de manera exponencial.

Esta situación ha provocado que cada vez se investigue más sobre las energías renovables con el fin de podamos seguir manteniendo el nivel de consumo sin agotar los recursos terrestres. Consiguiendo de esta manera un plan energético de futuro y limpio.

También cabe a considerar que la escasez de las energía no renovables unido al aumento creciente de su consumo provoca grandes dificultades tanto a organismos gubernamentales como al consumidor, que ven como cada vez se limitan más sus medios para la obtención y se encarece más el producto; Afectando tanto a la economía de la nación como a la economía particular.



Para poner medios a esta situación los gobiernos y empresas de producción energética, va sustituyendo diferentes elementos en su producción, realizando un ahorro energético y de recursos que aunque no sean definitivos sustituyen en mayor o menor parte a los combustibles fósiles en los métodos de transformación para la producción de energía de cualquier tipo.

El consumo de agua caliente sanitaria es un hecho que se produce de manera constante en la población y por lo tanto constituye parte importante de nuestro consumo energético y ha de ser tenido en cuenta para el ahorro energético.

El agua caliente sanitaria puede obtenerse por medio de calentadores o calderas que se emplean para calentar el agua por medio de diferentes tipos de energía. Entre los más usados están la electricidad, el gas natural, el gas butano y el gasóleo. El gas butano y el gasóleo se obtienen a partir de la destilación del petróleo, el cual es un combustible fósil que causa gran impacto medio ambiental tanto en su extracción como en su consumo, en el caso del gasóleo. El gas natural es una mezcla de gases que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles, no-asociado, disuelto o asociado con petróleo o en depósitos de carbón, por tanto, aunque la obtención de energía calorífica a través de su combustión no sea muy contaminante, si lo es frecuentemente su extracción y es una materia no renovable. Los termos por resistencia eléctrica constituyen una de las maneras más limpias para transmitir calor al agua, pero es la forma en la que se produce la mayor parte de ella y su necesidad de uso en otros ámbitos la que hace que no constituya un ahorro.

La energía solar térmica o termosolar consiste en el aprovechamiento de la energía del sol, mediante el uso de colectores o paneles solares térmicos, para producir calor que puede aprovecharse para cocinar alimentos o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico, ya sea agua caliente sanitaria, calefacción, o para la producción de energía mecánica y a partir de ella, de energía eléctrica. Adicionalmente puede emplearse para alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que emplea calor en lugar de electricidad para producir frío con el que se puede acondicionar el aire de los locales.

De manera muy esquemática, el sistema de energía solar térmica funciona de la siguiente manera: el colector o panel solar capta los rayos del sol, absorbiendo de esta manera su energía en forma de calor, a través del panel solar hacemos pasar un fluido de manera que parte del calor absorbido por el panel es transferido a dicho fluido, el fluido eleva su temperatura y es almacenado o directamente llevado al punto de consumo.

Actualmente podemos afirmar que el aprovechamiento de la energía solar térmica es una tecnología madura y fiable, que las inversiones realizadas en general son amortizables sin la necesidad de subvenciones, y que se trata de una alternativa respetuosa con el medio ambiente.

En los últimos años se viene produciendo un aumento notable de instalaciones de energía solar térmica debido, por una parte, a la mayor sensibilidad social y política hacia temas medioambientales y, por otra, a la continua mejora y reducción de costes de los sistemas solares térmicos.

En conclusión, la energía solar térmica constituye un medio energético renovable, totalmente limpio y que puede ser fácilmente medio de apoyo o en ocasiones sustituto de los medios antes mencionados. Por ese motivo, y todos los antes mencionados, las nuevas normas nacionales obligan a que las edificaciones de nueva construcción obtengan su agua caliente sanitaria por medio de energía solar térmica. Formando esto parte de un plan energético de futuro, limpio y duradero.

Debido a la gran cantidad de ventajas y la obligación en nueva construcción se ha realizado este proyecto titulado *energía solar térmica en edificio residencial*.

## **1.2. Alcance y objetivos del proyecto**

El objeto de este proyecto es realizar una instalación solar térmica para el calentamiento de agua caliente sanitaria en un edificio residencial localizado en la ciudad de Algeciras.

El edificio estará compuesto por tres pisos que recibirán el nombre de piso 1, piso 2 y piso 3.

Se calculará y diseñara una instalación completa, para cada uno de los pisos del edificio independientemente, ya que se considera que aunque están en el mismo edificio son administraciones diferentes. Se harán constar todos los datos técnicos pertinentes, así como se facilitaran planos, instrucciones de montaje, características específicas de los materiales que sean necesarios para la total comprensión de la instalación y así pueda llevarse a cabo.

Se realizara una valoración económica comparativa en la que se definirá la rentabilidad.

Y por último se realizara un pequeño análisis de las ventajas medioambientales.

Para ello deberemos conocer y calcular los siguientes parámetros:

- Datos meteorológicos tales como la relación de temperaturas exteriores y radiación solar que vendrán determinados según la zona climática.
- Demanda de agua caliente sanitaria por vivienda, su temperatura de uso, la contribución solar mínima que obligatoriamente se deberá aportar en la instalación.
- Tipo de sistema de apoyo a la energía solar, que será gas natural en nuestro caso.
- Instalación solar propuesta (colectores solares, circuito primario solar, intercambiadores, circuito secundario y sistemas de acumulación)
- Ubicación de los elementos de la instalación solar.
- Balance energético (demanda energética total, mensual y anual, así como el cálculo de los aportes de origen solar que se puedan lograr).
- Balance económico (coste de la instalación solar, subvenciones estimadas como inversiones finales, ahorro anual, y plazos de amortización).
- Esquema propuesto con incorporación de los sistemas solares

Este proyecto concluirá, cuando estén determinadas las especificaciones antes

mencionadas, que permitirán una correcta y completa descripción de la instalación para llevar a cabo su construcción.

### **1.3. Situación y emplazamiento**

El edificio estará situado en Algeciras, en la comarca andaluza del campo de Gibraltar, en la avenida Europa.

El solar se encuentra rodeado por centros comerciales y por otro solar. Junto con su altura dota al edificio, de unas condiciones excelentes para la colocación de paneles solares puesto que no hay riesgos de que se reduzca el rendimiento de la instalación por medio de sombras acaecidas por las demás construcciones, como podemos ver en la figura 1.1.



Figura 1.1. Vista aérea del emplazamiento.

#### **1.4. Normativa y reglamentación aplicable**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán de aplicación en la ejecución de las obras definidas en el presente Pliego, en lo referente a las técnicas de ejecución y materiales a emplear en las mismas, los siguientes Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos, siempre que sus prescripciones no se opongan a las insertas en el Pliego de Prescripciones Técnicas ni al Pliego que rige el Contrato de Obras.

#### **1.5. Descripción del problema y sus características**

Según la sección HE4 del código técnico de la edificación “los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de una piscina cubierta”, a excepción de los que se encuentren en las circunstancias que remarcan en el apartado 1.1.2 (figura 1.2), deberán estar provistos de una instalación solar térmica que cumpla los requisitos mínimos (contribución solar mínima de agua caliente) que exige la norma.

Al ser nuestro edificio de nueva construcción y no cumplir con ninguna de las excepciones expresadas, deberá cumplir sin salvedades las exigencias de la norma.

- 2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:
- a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;
  - b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;
  - c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;
  - d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
  - e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
  - f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

Figura 1.2. Apartado 1.1.2. de la sección HE4 del CTE

A continuación se dispondrán los datos y características del edificio necesarios para la realización del proyecto.

El edificio consta de tres pisos de siete plantas cada uno más las viviendas de la planta baja. Cada piso está distribuido se refleja en la figura 1.3.

Distinguiremos tres tipos de vivienda: Tipo A, con dos habitaciones; Tipo B, con tres habitaciones; y tipo C, con cuatro habitaciones. Todas las viviendas sin excepción tienen dos cuartos de baño.

	PISO 1	PISO 2	PISO 3
BAJA	AABB	AAAA	AABB
PRIMERA	AAAA	AAAA	AAAA
SEGUNDA	AAAA	AAAA	AAAA
TERCERA	AAAA	AAAA	AAAA
CUARTA	AAAA	AAAA	AAAA
QUINTA	AAAA	AAAA	AAAA
SEXTA	AAAA	AAAA	AAAA
ATICO	BB	AD	BB

Tabla 1.1. Distribución de las viviendas.

### 1.6. Justificación de las soluciones adoptadas

Para el cumplimiento del código técnico de la edificación, en su sección de contribución solar mínima, se dispondrá una instalación solar térmica para el calentamiento de agua caliente sanitaria.

Se realizara una instalación independiente para cada edificio. Dotando de este modo de autonomía a cada piso para la gestión y administración de su propia instalación.

La dimensión de la instalación depende directamente de la demanda de agua caliente sanitaria de cada piso y este es la sumatoria de la demanda en litros por persona

multiplicado por el número de personas por vivienda. El número de personas por cada vivienda vendrá determinado según la tabla del apartado 3.1.1.4. de la sección HE4 del código técnico de la edificación.

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

Tabla 1.2. relación dormitorios/personas del C.T.E.

Por tanto obtenemos que en los pisos 1, 2 y 3 vivirán 94, 93 y 94 personas respectivamente. Como hemos visto la demanda de los pisos 1 y 3 son exactamente iguales, y solo se diferencian de la demanda del piso 2 en el consumo de una persona, es decir, 22 litros/día. Debido a la similitud de los tres pisos las instalaciones serán iguales por lo que en este proyecto se expondrán como una sola denotándose sus diferencias cuando sea conveniente.



### 1.7. Descripción de la instalación

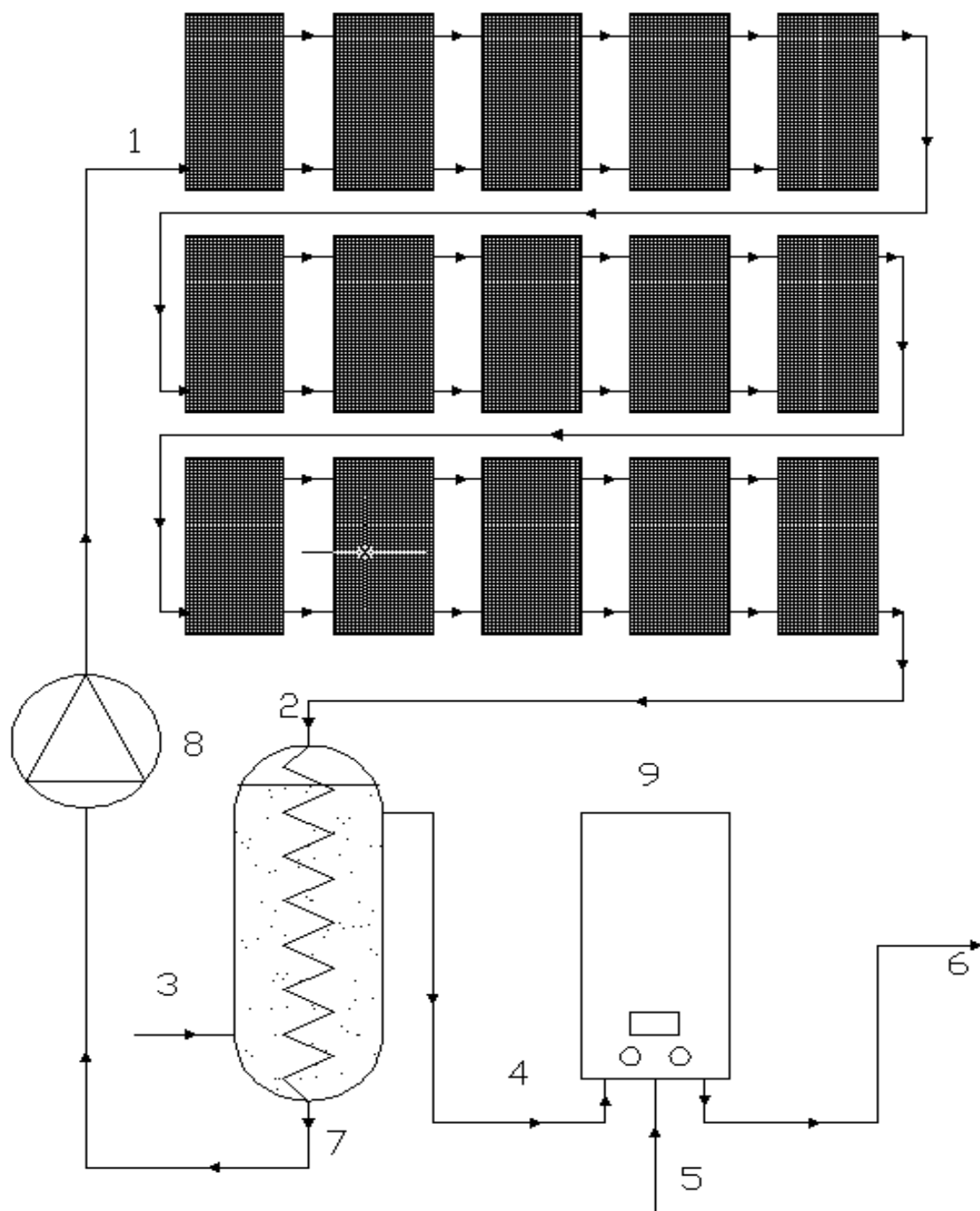


Figura 1.3. Esquema básico de la instalación.

1. Entrada del fluido calor portador en las baterías de captación.
2. Entrada del fluido calor portador al sistema intercambio-acumulación.
3. Entrada de agua sanitaria a la temperatura de red.
4. Salida del agua sanitaria, calentada mediante energía solar térmica y entrada en el sistema de energía auxiliar.
5. Entrada de gas natural.
6. Salida de agua caliente sanitaria a la temperatura de consumo, 45°C.
7. Salida del fluido calor portador al sistema intercambio-acumulación para su retorno al sistema de captación.
8. Grupo de presión.
9. Calentador de gas natural, sistema de energía auxiliar.

La instalación está compuesta por un circuito cerrado que contiene el fluido calor portador y otro abierto por el cual llega el agua de consumo a temperatura de red y sale a temperatura de diseño.

El fluido calor portador entra en el sistema de captación en el punto 1. Dicho fluido se calienta, mediante la energía solar, conforme pasa por las baterías de captación.

Cuando el fluido sale de los captadores entra en el sistema de intercambio-acumulación en el punto 2. Dentro del sistema inter acumulador el fluido calorportador, mediante transferencia de calor, transfiere la energía calorífica al agua de la red, calentándola.

El fluido calor portador sale del inter acumulador por el punto 7, y después de pasar por el grupo de presión en el punto 8, vuelve a iniciar el circuito cerrado en el punto 1.

El agua para el consumo entra a la temperatura de la red  $T_0$  en el interacumulador en el punto 3. Dentro del sistema de intercambio adquiere una temperatura  $T$  por transferencia del fluido calorportador.

Sale a temperatura  $T$ , en el punto 4, y entra en el sistema de energía auxiliar (punto 7), mediante gas natural, donde se le dará la energía necesaria para que el agua adquiera la temperatura de diseño.

El agua caliente sanitaria sale por el punto 6 a la temperatura de diseño, lista para su consumo.

# Anexo I : CALCULO DE LA INSTALACION SOLAR TERMICA

---

## INDICE

<b>A1.1. Descripción del edificio</b>	<b>19</b>
<b>A1.2. Datos de partida</b>	<b>19</b>
<b>A1.2.1. Temperatura de diseño de la instalación</b>	<b>19</b>
<b>A1.2.2. Número de personas por piso</b>	<b>19</b>
<b>A1.2.3. Inclinación y orientación de las baterías de paneles</b>	<b>23</b>
<b>A1.2.4. Condiciones climáticas</b>	<b>23</b>
<b>A1.2.5. Calculo de la demanda de agua</b>	<b>24</b>
<b>A1.2.6. Contribución solar mínima</b>	<b>28</b>
<b>A1.3. Dimensionamiento de la superficie de captación</b>	<b>29</b>
<b>A1.3.1. Calculo de la cobertura solar</b>	<b>30</b>
<b>A1.4. Selección de la configuración básica</b>	<b>31</b>
<b>A1.5. Selección del fluido calorportador</b>	<b>31</b>
<b>A1.6. Diseño del sistema de captación</b>	<b>32</b>
<b>A1.7 Diseño del sistema intercambiador-acumulador</b>	<b>33</b>
<b>A1.8. Diseño del circuito hidráulico</b>	<b>36</b>
<b>A1.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías</b>	<b>36</b>
<b>A1.8.2. Calculo de las perdidas de carga de la instalación</b>	<b>36</b>
<b>A1.8.3. Bomba de circulación</b>	<b>38</b>
<b>A1.8.4. Vaso de expansión</b>	<b>41</b>
<b>A1.8.5. Purgadores y desaireadores</b>	<b>43</b>
<b>A1.9. Sistemas de regulación y control</b>	<b>43</b>

<b>A1.10. Calculo de la separación entre filas de captadores</b>	<b>44</b>
<b>A1.11. Aislamiento</b>	<b>45</b>

### **A1.1. Descripción del edificio**

El objeto de este proyecto es diseñar una instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica para un edificio de 90 viviendas de nueva construcción, situado en Algeciras.

Las 90 viviendas se distribuyen en tres pisos, 30 viviendas en cada uno, en los que se realizara una instalación independiente.

### **A1.2. Datos de partida**

Para la realización del cálculo necesitamos los datos iniciales que permitan conocer el alcance de la instalación:

Contribución solar mínima

Orientación e Inclinación de los paneles

Temperatura de diseño de la instalación

Demanda de agua caliente por persona y día

Numero de viviendas por piso

Numero de personas por piso

Zona climática

Condiciones climáticas

#### **A1.2.1. Temperatura de diseño de la instalación**

La temperatura de diseño será de 45°C.

Debido a que la temperatura de referencia del código técnico de la edificación es de 60°C, se tendrán que aplicar las ecuaciones 3.1 y 3.2 del mismo para adaptar las tablas del cálculo de la demanda a nuestra temperatura de diseño.

#### **A1.2.2. Número de personas por piso**

El edificio consta de tres pisos de siete plantas cada uno más las viviendas de la planta baja. Cada piso está distribuido se refleja en la tabla 1.1.

Distinguiremos tres tipos de vivienda: Tipo A, con dos habitaciones; Tipo B, con tres habitaciones; y tipo C, con cuatro habitaciones. Todas las viviendas sin excepción tienen dos cuartos de baño.

	PISO 1	PISO 2	PISO 3
BAJA	AABB	AAAA	AABB
PRIMERA	AAAA	AAAA	AAAA
SEGUNDA	AAAA	AAAA	AAAA
TERCERA	AAAA	AAAA	AAAA
CUARTA	AAAA	AAAA	AAAA
QUINTA	AAAA	AAAA	AAAA
SEXTA	AAAA	AAAA	AAAA
ATICO	BB	AD	BB

Tabla A1.1. Distribución de las viviendas

El número de personas por cada vivienda vendrá determinado según la tabla del apartado 3.1.1.4. De la sección HE4 del código técnico de la edificación.

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	7	más de 7
Número de Personas	1,5	3	4	6	7	8	9	Nº de dormitorios

Tabla A1.2. Relación dormitorios/personas del C.T.E.



Por tanto el número de personas por piso será:

PISO 1			PISO2		
Vivienda	Nº de dormitorios	Nº de personas	Vivienda	Nº de dormitorios	Nº de personas
1	2	3	1	2	3
2	3	4	2	2	3
3	2	3	3	2	3
4	3	4	4	2	3
5	2	3	5	2	3
6	2	3	6	2	3
7	2	3	7	2	3
8	2	3	8	2	3
9	2	3	9	2	3
10	2	3	10	2	3
11	2	3	11	2	3
12	2	3	12	2	3
13	2	3	13	2	3
14	2	3	14	2	3
15	2	3	15	2	3
16	2	3	16	2	3
17	2	3	17	2	3
18	2	3	18	2	3
19	2	3	19	2	3
20	2	3	20	2	3
21	2	3	21	2	3
22	2	3	22	2	3
23	2	3	23	2	3
24	2	3	24	2	3
25	2	3	25	2	3
26	2	3	26	2	3
27	2	3	27	2	3
28	2	3	28	2	3
29	3	4	29	4	6
30	3	4	30	2	3
TOTAL		94	TOTAL		93

PISO 3		
Vivienda	Nº de dormitorios	Nº de personas
1	2	3
2	3	4
3	2	3
4	3	4
5	2	3
6	2	3
7	2	3
8	2	3
9	2	3
10	2	3
11	2	3
12	2	3
13	2	3
14	2	3
15	2	3
16	2	3
17	2	3
18	2	3
19	2	3
20	2	3
21	2	3
22	2	3
23	2	3
24	2	3
25	2	3
26	2	3
27	2	3
28	2	3
29	3	4
30	3	4
TOTAL		94

Tabla A1.3 Número de personas por vivienda

### A1.2.3. Inclinación y orientación de las baterías de paneles

Según el código técnico de la edificación se considerara como orientación optima el sur.

La inclinación óptima dependerá del periodo de utilización de la instalación y puesto que será de demanda anual constante el valor recomendado será la latitud geográfica. La inclinación se a modificado en un grado sobre la latitud para optimizar las perdidas de radiación en cumplimiento de la C.T.E.

PISO 1			PISO 2		
BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION	BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION
1	SUR	38°	1	SUR	38°
2	SUR	38°	2	SUR	38°
3	SUR	38°	3	SUR	38°

PISO 3		
BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION
1	SUR	38°
2	SUR	38°
3	SUR	38°

Tabla A1.4 Orientación e inclinación.

### A1.2.4. Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE. Los valores obtenidos se expresan en la siguiente tabla. Estos valores son los mismos para todo el edificio.

Mes	Radiación global Mj/m <sup>2</sup>	T <sup>a</sup> ambiente diaria °C	T <sup>a</sup> de red ° C
Enero	8.10	13	8
Febrero	11.50	15	9
Marzo	15.70	17	11
Abril	18.50	19	13
Mayo	22.20	21	14
Junio	23.80	24	15
Julio	25.90	27	16
Agosto	23.00	27	15
Septiembre	18.10	25	14
Octubre	14.20	22	13
Noviembre	10.00	18	11
diciembre	7.40	15	8

Tabla A1.4 Condiciones climáticas

### A1.2.5. Calculo de la demanda de agua

Para valorar las demandas se tomaran los valores unitarios que aparecen en la siguiente Figura A1.1, procedente del código técnico de la edificación, referenciada a 60°C.

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Administrativos	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

Figura A1.1. Demanda de ACS a 60°C.

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 22.0 litros por persona y día, con una temperatura de consumo de 60°C. Como la temperatura de uso se considera de 45°C, debe corregirse este consumo medio, con las ecuaciones A1.1 y A1.2.

$$D(T) = \sum_1^{12} D_i(T) \qquad D_i(T) = D_i(60^\circ \text{C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

Ec. A1.1

Ec. A1.2

Siendo,

D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida ;

Di(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

Di(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T Temperatura del acumulador final; T = 45°C;

Ti Temperatura media del agua fría en el mes i.

Con los datos obtenidos en las condiciones climáticas y las ecuaciones anteriores obtenemos que la demanda de agua a 45°C es de 30.9 litros por persona y día.

La demanda total de agua caliente sanitaria en el edificio se expresa en la siguiente tabla A1.4.

Piso 1		Piso 2		Piso 3	
Vivienda	Consumo l/d	Vivienda	Consumo l/d	Vivienda	Consumo l/d
1	93	1	93	1	93
2	124	2	93	2	124
3	93	3	93	3	93
4	124	4	93	4	124
5	93	5	93	5	93
6	93	6	93	6	93
7	93	7	93	7	93
8	93	8	93	8	93
9	93	9	93	9	93
10	93	10	93	10	93
11	93	11	93	11	93
12	93	12	93	12	93
13	93	13	93	13	93
14	93	14	93	14	93
15	93	15	93	15	93
16	93	16	93	16	93
17	93	17	93	17	93
18	93	18	93	18	93
19	93	19	93	19	93
20	93	20	93	20	93
21	93	21	93	21	93
22	93	22	93	22	93
23	93	23	93	23	93
24	93	24	93	24	93
25	93	25	93	25	93
26	93	26	93	26	93
27	93	27	93	27	93
28	93	28	93	28	93
29	124	29	185	29	124
30	124	30	93	30	124
Total	2914	Total	2882	Total	2914

A1.5. Demanda de A.C.S.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos para los pisos 1 y 3 se encuentran en la tabla A1.6 y las del piso 2 en la A1.7.

Mes	Ocupación %	Consumo m <sup>3</sup>	Tª de red °C	Salto térmico °C	Demanda Mj
Enero	100	76.5	8	37	11762.37
Febrero	100	69.7	9	36	10420.03
Marzo	100	78.5	11	34	11084.64
Abril	100	77.4	13	32	10289.83
Mayo	100	80.8	14	31	10406.91
Junio	100	79.0	15	30	9852.58
Julio	100	82.6	16	29	9955.09
Agosto	100	81.7	15	30	10181.00
Septiembre	100	78.2	14	31	10071.82
Octubre	100	80.0	13	32	10632.82
Noviembre	100	76.0	11	34	10727.07
Diciembre	100	76.5	8	37	11762.37

Tabla A1.6 Demanda energética pisos 1 y 3.

Mes	Ocupación %	Consumo m <sup>3</sup>	Tª de red °C	Salto térmico °C	Demanda Mj
Enero	100	75.7	8	37	11637.24
Febrero	100	68.9	9	36	10309.18
Marzo	100	77.7	11	34	10996.72
Abril	100	76.6	13	32	10180.36
Mayo	100	79.9	14	31	10296.20
Junio	100	78.2	15	30	9747.77
Julio	100	81.7	16	29	9849.19
Agosto	100	80.8	15	30	100072.69
Septiembre	100	77.4	14	31	9964.06
Octubre	100	79.1	13	32	10519.71
Noviembre	100	75.1	11	34	10612.95
Diciembre	100	75.7	8	37	11637.24

Tabla A1.7 Demanda energética pisos 2.

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.

Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (dias) \cdot Q_{acs} (m^3 / dia)$$

Ec. A1.3

Siendo:

Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).

Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Ec. A1.4

Siendo:

Qacs: Demanda de agua caliente (MJ).

r: Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C: Consumo (m³).

Cp: Calor específico del agua (MJ/kg°C).

DT: Salto térmico (°C).

#### **A1.2.6. Contribución solar mínima**

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales.

Para el cálculo de la contribución solar mínima lo primero que debemos saber es la zona climática en la cual se encuentra la población en la que se sitúa la instalación. Dicho dato lo encontramos en la tabla 3.1 de la sección HE4 del código técnico de la



edificación y obtenemos que la zona climática IV es la perteneciente a Algeciras.

En la Figura A1.2. (C.T.E) se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria .

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Figura A1.2. Contribución solar mínima

Siendo IV nuestra zona climática y la demanda total de cada una de las instalaciones incluida en el primer intervalo, obtenemos que la contribución solar mínima es del 60%.

### A1.3. Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%.

En el piso 1 el valor resultante para la superficie de captación es de 33.45 m<sup>2</sup>, para el volumen de captación de 3080 litros.

En el piso 2 el valor resultante para la superficie de captación es de 33.45 m<sup>2</sup>, para el volumen de captación de 2520 litros.

El valor resultante para la superficie de captación es de 33.45 m<sup>2</sup>, para el volumen de captación de 3080 litros.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

PISO 1 Y PISO3					
Mes	Radiación global Mj/m <sup>2</sup>	T° ambiente diaria °C	Demanda Mj	Energía auxiliar Mj	Fracción solar %
Enero	8.10	13	11762.37	7160.68	39
Febrero	11.50	15	10420.03	4761.47	54
Marzo	15.70	17	11084.64	3534.51	68
Abril	18.50	19	10289.83	2796.40	73
Mayo	22.20	21	10406.91	2045.01	80
Junio	23.80	24	9852.58	1518.88	85
Julio	25.90	27	9955.09	577.86	94
Agosto	23.00	27	10181.00	765.96	92
Septiembre	18.10	25	10071.82	1611.63	84
Octubre	14.20	22	10632.82	2698.83	75
Noviembre	10.00	18	10727.07	4758.33	56
Diciembre	7.40	15	11762.37	7226.67	39

Tabla A1.8. Resultados del dimensionamiento de la superficie de captación en el piso 1 y piso3.

PISO 2					
Mes	Radiación global Mj/m <sup>2</sup>	T° ambiente diaria °C	Demanda Mj	Energía auxiliar Mj	Fracción solar %
Enero	8.10	13	11637.24	7131.71	39
Febrero	11.50	15	10309.18	4743.22	54
Marzo	15.70	17	10996.72	3530.99	68
Abril	18.50	19	10180.36	2803.36	72
Mayo	22.20	21	10296.20	2059.66	80
Junio	23.80	24	9747.77	1534.98	84
Julio	25.90	27	9849.19	602.75	94
Agosto	23.00	27	100072.69	782.47	92
Septiembre	18.10	25	9964.06	1618.31	84
Octubre	14.20	22	10519.71	2699.34	74
Noviembre	10.00	18	10612.95	4744.02	55
Diciembre	7.40	15	11637.24	7192.09	38

Tabla A1.9. Resultados del dimensionamiento de la superficie de captación en el piso 2.

### A1.3.1. Cálculo de la cobertura solar

La instalación cumple la normativa vigente, que dice:

*En el caso de ocupaciones parciales de instalaciones de uso residencial turístico de las recogidas en la figura A1.1. se deben detallar los motivos, modificaciones de diseño, cálculos y resultados tomando como criterio de dimensionado que la instalación deberá aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima. El dimensionado de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 %.*

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 69%.

#### **A1.4. Selección de la configuración básica.**

La configuración básica de la instalación será la misma para los tres pisos.

La instalación consta de un circuito primario cerrado, circulación forzada, dotado de un sistema de captación, con una superficie total de captación de 33.45 m<sup>2</sup>, y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar formado por un calentador alimentado por gas natural.

#### **A.1.5. Selección del fluido calorportador**

El fluido calorportador que circulara por el circuito primario será una mezcla de agua y anticongelante, el anticongelante que vamos a usar es el etilenglicol. La proporción de anticongelante lo determinara la temperatura mínima que deba soportar la instalación.

La temperatura mínima que debe soportar nuestro circuito sin que se congele, se calcula rebajando en 5 °C la temperatura mínima histórica de la provincia. La temperatura histórica en la zona es de -2°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -7°C.

Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 18%, calculado según la grafica de la figura A1.3.

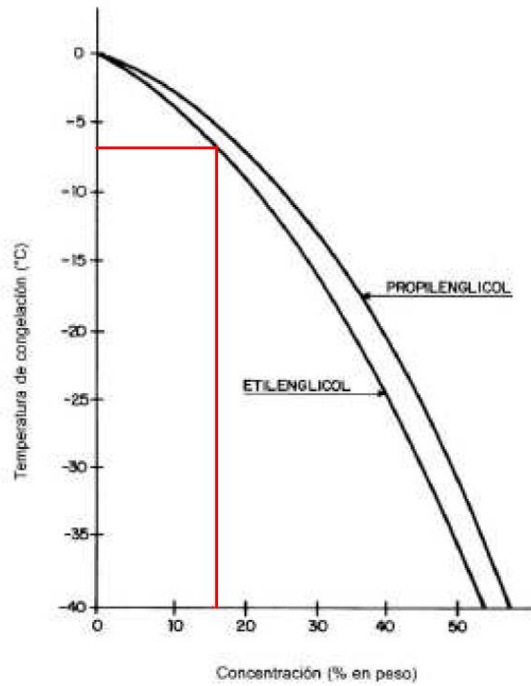


Figura A1.3. % en peso de etilenglicol.

Tendrá un calor específico de 4187 Kj/Kg K. y una viscosidad de 0.000467 cp. a la temperatura de 45°C.

#### A1.6. Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo FKB-1 S ("JUNKERS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

Ec. A1.5.

Siendo,

$\eta_0$ : Factor óptico (0.72).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (5.77).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.23 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

### **A1.7 Diseño del sistema intercambiador-acumulador**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

$$0.8 \cdot M \leq V \leq M$$

Ec. A1.6.

donde:

M: Consumo medio diario en los meses de verano, expresado en litros/día.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

$$50 < (V/A) < 180$$

Ec. A1.7.

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

$$1.25 \leq 100 \cdot A / M \leq 2.00$$

Ec. A1.8.

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

M: Consumo medio diario en los meses de verano, expresado en litros/día.

Con dichos datos obtenemos los siguientes resultados:

PISO 1 Y PISO 3							
Vivienda	Modelo	Caudal L/h	Perdida carga pa	Superficie intercambio m <sup>2</sup>	Diámetro m <sup>2</sup>	Altura mm	Volumen acumulación L
1	SDE 120	360	100.0	1.00	485	1158	120
2	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
3	SDE 120	360	100.0	1.00	485	1158	120
4	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
5	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
6	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
7	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
8	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
9	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
10	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
11	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
12	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
13	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
14	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
15	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
16	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
17	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
18	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
19	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
20	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
21	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
22	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
23	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
24	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
25	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
26	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
27	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
28	BDS1100M	1440	100.0	0.81	515	906	100
29	SDE 120	360	100.0	1.00	485	1158	120
30	SDE 120	360	100.0	1.00	485	1158	120
<b>TOTAL</b>				25.06			3080

Tabla A1.9. Diseño interacumuladores pisos 1 y 3.

PISO 2							
Vivienda	Modelo	Caudal L/h	Perdida carga pa	Superficie intercambio m <sup>2</sup>	Diámetro m <sup>2</sup>	Altura mm	Volumen acumulación L
1	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
2	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
3	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
4	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
5	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
6	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
7	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
8	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
9	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
10	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
11	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
12	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
13	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
14	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
15	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
16	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
17	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
18	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
19	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
20	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
21	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
22	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
23	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
24	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
25	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
26	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
27	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
28	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
29	BDS1200	2880	1900.0	1.00	565	1583	200
30	SDE 80	180	100.0	1.00	485	858	80
TOTAL				30.00			2520

Tabla A1.10. Diseño intercambiadores piso 2.

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

Los datos de expuestos anteriormente son las características de diseño de los sistemas de intercambio-acumulación que cumplen las especificaciones antes mencionadas (RITE y CTE) y se adaptan a las necesidades de la instalación.

### **A1.8. Diseño del circuito hidráulico**

#### **A1.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías**

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

Todos los resultados del calculo de tuberías vendrán detallados en los planos del proyecto.

#### **A1.8.2. Calculo de las perdidas de carga de la instalación**

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

Para el calculo de las perdidas de carga se utilizaran las siguientes formulas:

Para el cálculo de la pérdida de carga, DP, en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

Ec. A1.9



siendo

DP: Pérdida de carga (m.c.a).

l: Coeficiente de fricción.

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.).

Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, l, depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

Ec. A1.10.

siendo

Re: Valor del número de Reynolds (adimensional).

r: 1000 Kg/m<sup>3</sup>

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

m: Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 105 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Ec. A1.11

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 0.000467 cp, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

Ec. A1.12

### A1.8.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 2010.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación tiene un valor de 0.05 m.c.a. Se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

Ec. A1.13

siendo

DPT: Pérdida de presión en el conjunto de captación.

DP: Pérdida de presión para un captador

N: 15

A continuación, se muestran los valores de la pérdida de presión en cada intercambiador de la instalación:

Vivienda	Perdida de presión en el intercambiador kPa		
	Piso 1	Piso 2	Piso 3
1	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0
3	100.0	100.0	100.0
4	100.0	100.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0
6	100.0	100.0	100.0
7	100.0	100.0	100.0
8	100.0	100.0	100.0
9	100.0	100.0	100.0
10	100.0	100.0	100.0
11	100.0	100.0	100.0
12	100.0	100.0	100.0
13	100.0	100.0	100.0
14	100.0	100.0	100.0
15	100.0	100.0	100.0
16	100.0	100.0	100.0
17	100.0	100.0	100.0
18	100.0	100.0	100.0
19	100.0	100.0	100.0
20	100.0	100.0	100.0
21	100.0	100.0	100.0
22	100.0	100.0	100.0
23	100.0	100.0	100.0
24	100.0	100.0	100.0
25	100.0	100.0	100.0
26	100.0	100.0	100.0
27	100.0	100.0	100.0
28	100.0	100.0	100.0
29	100.0	1900.0	100.0
30	100.0	100.0	100.0

Tabla A1.11. Perdida de presión por vivienda

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

	Perdida de presión total kPa	Potencia de la bomba de circulación kW
Piso 1	31519	0.11
Piso 2	28374	0.10
Piso 3	31253	0.11

Tabla A1.12. Perdida de presión total.

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

Ec. A1.14

siendo

P: Potencia eléctrica (kW).

C: Caudal (l/s).

Dp: Pérdida total de presión de la instalación (KPa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE-4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

Figura A1.4. Límites de la potencia eléctrica de la bomba.

#### A1.8.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.064.

El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 25 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Ec. A1.15

siendo

V<sub>t</sub>: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C<sub>e</sub>: Coeficiente de expansión del fluido.

C<sub>p</sub>: Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

	Vol. Tuberías L	Vol. Captadores L	Vol. Intercambiadores. L	Total L
Piso 1	159.09	12.90	3080.00	3244.99
Piso 2	157.87	12.90	2520.00	2684.77
Piso 3	150.86	12.90	3080.00	3243.76

Tabla A1.13. Volumen total de fluido en el circuito primario.

Con los valores de la temperatura mínima (-2°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (18%) se obtiene un valor de 'C<sub>e</sub>' igual a 0.064.

Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

Ec. A1.16

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

Ec. A1.17

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 5.21$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.32$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (18%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

Ec. A1.18

siendo

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 6 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 1.3.

#### **A1.8.5. Purgadores y desaireadores**

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

#### **A1.9. Sistemas de regulación y control**

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: Heliocontrol, "SAUNIER DUVAL".

La importancia de este subconjunto es clara, puesto que si careciese de él nuestra instalación podría no aportar energía útil en los momentos en que podría hacerlo e incluso actuar de forma contraria, disipando energía acumulada al exterior.

Así pues debemos de realizar una regulación eficaz del sistema en todo momento, el método más habitual consiste en un regulador diferencial el cual compara la temperatura del colector con la existente en la parte inferior del acumulador, de modo que cuando la temperatura en los colectores sea mayor que la del acumulador en una determinada cantidad prefijada en el regulador, este pondrá en marcha la bomba.

Hay que tener en cuenta que la diferencia de temperaturas debe de ser lo suficientemente amplia para garantizar un beneficio en el funcionamiento, esto se debe a que se producen diferentes fenómenos que pueden inducir sino a un mal funcionamiento de la instalación.

### A1.10. Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión (RITE.ITE10):

$$d = k \cdot h$$

Ec. A1.19

Siendo,

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

<b>Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)</b>								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

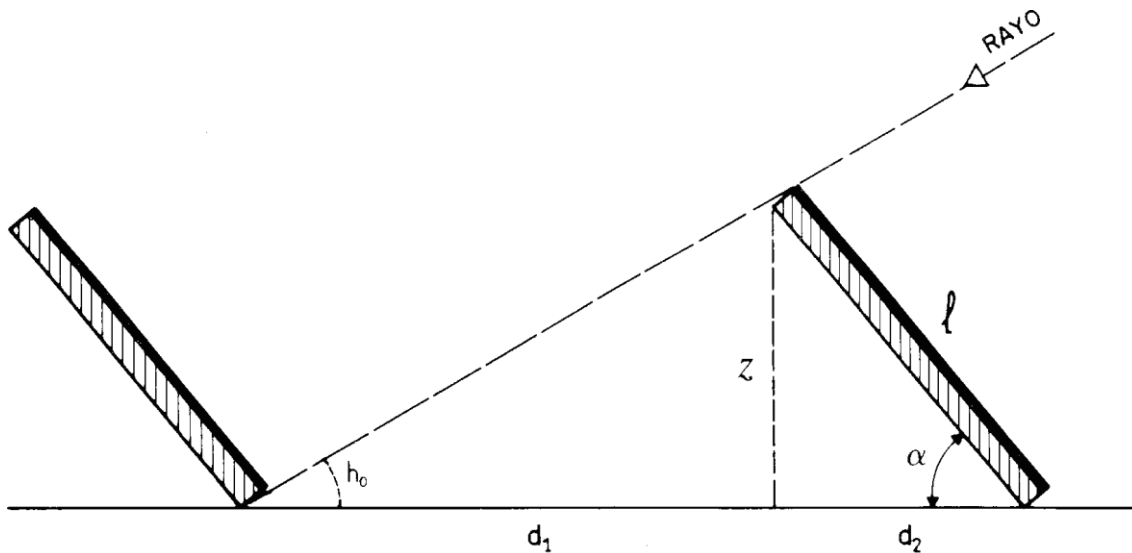
Tabla A1.14. Valor del coeficiente de separación entre filas de captadores (k).

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar ( $h_0$ ) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$

Ec. A1.20.





La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\operatorname{sen} \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

Ec. A1.21.

Siendo,

l: Altura de los captadores en metros.

α: Ángulo de inclinación de los captadores.

h<sub>0</sub>: Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores debe ser de 3.83 m.

### A1.11. Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

En las instalaciones que contengan fluidos con una temperatura superior a los 40° C, como es este caso, se dispondrá de un aislamiento térmico equivalente a los espesores que se indican en el RITE en la siguiente tabla:

FLUIDO INTERIOR CALIENTE				
DIÁMETRO EXTERIOR (1) mm	TEMPERATURA DEL FLUIDO (2) °C			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
$D \leq 35$	20	20	30	40
$35 < D \leq 60$	20	30	40	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50
$140 < D$	30	40	50	60

Tabla A1.15. Espesores de aislamiento

Según los datos vistos en la tabla A1.15 se establece:

- El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores.
- El espesor del aislamiento será de 20 mm en las tuberías interiores.

# ANEXO II: AHORRO ENERGETICO

---

## INDICE

<b>A2.1. Ahorro de energía en el piso 1</b>	<b>49</b>
<b>A2.1.1. Consumo energético sin energía solar</b>	<b>49</b>
<b>A2.1.2. Consumo energético con energía solar</b>	<b>49</b>
<b>A2.2. Ahorro de energía en el piso 2</b>	<b>51</b>
<b>A2.2.1. Consumo energético sin energía solar</b>	<b>51</b>
<b>A2.1.2. Consumo energético con energía solar</b>	<b>51</b>
<b>A2.3. Ahorro de energía en el piso 3</b>	<b>53</b>
<b>A2.3.1. Consumo energético sin energía solar</b>	<b>53</b>
<b>2.3.2. Consumo energético con energía solar</b>	<b>53</b>
<b>A2.4. Ahorro total</b>	<b>54</b>

## A2.1. Ahorro de energía en el piso 1

### A2.1.1. Consumo energético sin energía solar

Piso 1	
Mes	Demanda Mj
Enero	11762.37
Febrero	10420.03
Marzo	11084.64
Abril	10289.83
Mayo	10406.91
Junio	9852.58
Julio	9955.09
Agosto	10181.00
Septiembre	10071.82
Octubre	10632.82
Noviembre	10727.07
Diciembre	11762.37
Total	127146.80

Tabla A2.1. Demanda energética en el piso 1.

### A2.1.2. Consumo energético con energía solar

Piso 1				
Mes	Demanda Mj	Fracción solar %	Energía solar Mj	Energía auxiliar Mj
Enero	11762.37	39	4601.69	7160.68
Febrero	10420.03	54	5658.56	4761.47
Marzo	11084.64	68	7550.13	3534.51
Abril	10289.83	73	7511.57	2796.40
Mayo	10406.91	80	8325.528	2045.01
Junio	9852.58	85	8374.69	1518.88
Julio	9955.09	94	9357.78	577.86
Agosto	10181.00	92	9366.52	765.96
Septiembre	10071.82	84	8460.32	1611.63
Octubre	10632.82	75	7974.61	2698.83
Noviembre	10727.07	56	6007.15	4758.33
Diciembre	11762.37	39	4587.32	7226.67
Total	127146.80	Media : 69%	87690.57	39456.23

Tabla A2.2. Consumo energético en el piso 1.

Con la energía solar se ahorrara 87690.57 Mj, el 69% del consumo total.

## A2.2. Ahorro de energía en el piso 2

### A2.2.1. Consumo energético sin energía solar

Piso 2	
Mes	Demanda Mj
Enero	11637.24
Febrero	10309.18
Marzo	10996.72
Abril	10180.36
Mayo	10296.20
Junio	9747.77
Julio	9849.19
Agosto	10072.69
Septiembre	9964.06
Octubre	10519.71
Noviembre	10612.95
Diciembre	11637.24
Total	125823.31

Tabla A2.3. Demanda energética en el piso 2.

### A2.1.2. Consumo energético con energía solar

Piso 2				
Mes	Demanda Mj	Fracción solar %	Energía solar Mj	Energía auxiliar Mj
Enero	11637.24	39	4538.43	7131.71
Febrero	10309.18	54	7784.58	4743.22
Marzo	10996.72	68	7477.76	3530.99
Abril	10180.36	72	7329.85	2803.36
Mayo	10296.20	80	10296.2	2059.66
Junio	9747.77	84	8188.12	1534.98
Julio	9849.19	94	9258.23	602.75
Agosto	10072.69	92	9266.87	782.47
Septiembre	9964.06	84	8369.81	1618.31
Octubre	10519.71	74	7784.58	2699.34
Noviembre	10612.95	55	5837.12	4744.02
Diciembre	11637.24	38	4422.15	7192.09
Total	125823.31	Media: 71%	89334.55	36488.76

Tabla A2.4. Consumo energético en el piso 2.

Con la energía solar se ahorrara 89334.55 Mj, el 71% del consumo total.



### A2.3. Ahorro de energía en el piso 3

#### A2.3.1. Consumo energético sin energía solar

Piso3	
Mes	Demanda Mj
Enero	11762.37
Febrero	10420.03
Marzo	11084.64
Abril	10289.83
Mayo	10406.91
Junio	9852.58
Julio	9955.09
Agosto	10181.00
Septiembre	10071.82
Octubre	10632.82
Noviembre	10727.07
Diciembre	11762.37
Total	127146.80

Tabla A2.5. Demanda energética en el piso 3.

#### A2.3.2. Consumo energético con energía solar

Piso 3				
Mes	Demanda Mj	Fracción solar %	Energía solar Mj	Energía auxiliar Mj
Enero	11762.37	39	4601.69	7160.68
Febrero	10420.03	54	5658.56	4761.47
Marzo	11084.64	68	7550.13	3534.51
Abril	10289.83	73	7511.57	2796.40
Mayo	10406.91	80	8325.528	2045.01
Junio	9852.58	85	8374.69	1518.88
Julio	9955.09	94	9357.78	577.86
Agosto	10181.00	92	9366.52	765.96
Septiembre	10071.82	84	8460.32	1611.63
Octubre	10632.82	75	7974.61	2698.83
Noviembre	10727.07	56	6007.15	4758.33
Diciembre	11762.37	39	4587.32	7226.67
Total	127146.80	Media : 69%	87690.57	39456.23

Tabla A2.6. Consumo energético en el piso 3.

Con la energía solar se ahorrara 87690.57 Mj, el 69% del consumo total.

#### **A2.4. Ahorro total**

	Demanda Mj	Energía solar Mj	Energía auxiliar Mj
Piso 1	127146.80	87690.57	39456.23
Piso 2	125823.31	89334.55	36488.76
Piso 3	127146.80	87690.57	39456.23
Total	380116.91	264715.69	115401.22

Tabla A2.7. Distribución total de la energía.

**De 380.116,91 Mj de energía que se demanda al año en el edificio la instalación solar térmica nos abastece 264.715,69 Mj. Por lo tanto nuestro consumo de energía auxiliar, que es el que supondrá un coste, será de 115401.22.**

**ANEXO III: ESTUDIO  
BASICO DE SEGURIDAD  
Y SALUD**

---

## INDICE

<b>A3.1. Objeto y prescripciones generales</b>	<b>60</b>
<b>A3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas</b>	<b>61</b>
<b>A3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos</b>	<b>62</b>
<b>A3.4. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados con indicación de las medidas necesarias para ello</b>	<b>63</b>
<b>A3.4.1. Información y formación de los trabajadores</b>	<b>62</b>
<b>A3.4.2. Medidas de protección para trabajador menores, Embarazadas, de parto reciente o en periodo de lactancia</b>	<b>63</b>
<b>A3.4.3. Prevención de riesgos de daños a terceros y señalizaciones de tráfico.</b>	<b>64</b>
<b>A3.4.3.1. Identificación de los riesgos más comunes</b>	<b>64</b>
<b>A3.4.3.2. Normas y medidas preventivas. Daños a terceras personas</b>	<b>64</b>
<b>A3.4.3.3. Normas y medidas preventivas. Señalización de Tráfico</b>	<b>64</b>
<b>A3.4.4. Señalización general de la obra</b>	<b>65</b>
<b>A3.4.5. Pasos seguros</b>	<b>66</b>
<b>A3.5. Relación de riesgos laborales que no pueden ser evitados y adopción de normas de seguridad y medidas preventivas</b>	<b>66</b>
<b>A3.5.1. Manipulación manual de cargas</b>	<b>66</b>
<b>A3.5.1.1. Identificación de los riesgos más comunes</b>	<b>66</b>
<b>A3.5.1.2. Normas y medidas preventivas</b>	<b>66</b>
<b>A3.5.2. Trabajos de altura</b>	<b>66</b>

<b>A3.5.2.1. Identificación de los riesgos más comunes</b>	<b>68</b>
<b>A3.5.2.2. Normas y medidas preventivas</b>	<b>68</b>
<b>A3.5.2.3. Protecciones individuales</b>	<b>68</b>
<b>A3.5.2.4. Protecciones colectivas</b>	<b>69</b>
<b>A3.5.3. Instalaciones de energía solar térmica</b>	<b>69</b>
<b>A3.5.3.1. Identificación de los riesgos más comunes</b>	<b>69</b>
<b>A3.5.3.2. Normas y medidas preventivas</b>	<b>70</b>
<b>A3.5.3.3. Equipos de protección individual recomendados</b>	<b>71</b>
<b>A3.5.4. Soldadura oxiacetilénica (oxicorte)</b>	<b>71</b>
<b>A3.5.4.1. Identificación de riesgos</b>	<b>71</b>
<b>A3.5.4.2. Normas y medidas preventivas</b>	<b>71</b>
<b>A3.5.4.3. Equipos de protección individual</b>	<b>72</b>
<b>A3.6. Equipos de protección individual que deberá usar cualquier empleado que trabaje en la obra, independientemente del trabajo asignado</b>	<b>72</b>
<b>A3.7. Prevision para trabajos posteriores a la finalización</b>	<b>73</b>
<b>A3.8. Sistemas de control del cumplimiento de las normas de prevención en esta obra</b>	<b>74</b>
<b>A3.9. Descripción de los servicios sanitarios y comunes</b>	<b>74</b>
<b>A3.9.1. Instalaciones de higiene y bienestar</b>	<b>74</b>
<b>A3.9.2. Centros próximos asistenciales.</b>	<b>75</b>
<b>A3.9.3. Botiquín.</b>	<b>75</b>

<b>A3.9.4. Reconocimientos médicos</b>	<b>75</b>
<b>A3.9.5. Primeros auxilios</b>	<b>75</b>
<b>A3.10. Prescripciones de utilización y conservación de útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos</b>	<b>76</b>
<b>A3.11. Equipos de protección individual</b>	<b>76</b>
<b>A3.12. Sistemas de protección colectiva</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.1. Señalizaciones y balizamiento</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.2. Escaleras de mano</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.3. Barandillas</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.4. Pórticos limitadores de gálibo</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.5. Tapas para pequeños huecos y arquetas</b>	<b>77</b>
<b>A3.12.6. Entibaciones, apeos, protecciones y puntales</b>	<b>78</b>
<b>A3.12.7. Vallas autónomas de limitación y protección</b>	<b>78</b>
<b>A3.12.8. Topes de desplazamiento de vehículos</b>	<b>78</b>
<b>A3.12.9. Redes horizontales: tipo horca y de bandeja (tipo jabalcón o tipo soporte vertical)</b>	<b>78</b>
<b>A3.12.10. Plataformas de descarga</b>	<b>78</b>
<b>A3.12.11. Marquesina perimetral</b>	<b>79</b>
<b>A3.12.12. Pasos seguros cubiertos, de entrada a obra para los trabajadores y de protección de peatones en aceras</b>	<b>79</b>
<b>A3.12.13. Riegos</b>	<b>79</b>
<b>A3.12.14. Cables y anclajes de sujeción de cinturón de seguridad</b>	<b>79</b>

<b>A3.12.15. Interruptores diferenciales y tomas de tierra</b>	<b>79</b>
<b>A3.12.16. Extintores</b>	<b>79</b>

### **A3.1. Objeto y prescripciones generales**

Conforme con el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, y con el fin de promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos del trabajo, se establecen las siguientes disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras que esté en alguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759, 08 €.
- Duración estimada superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores, simultáneamente.
- Volumen de mano de obra estimada superior a 500, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra.
- Realización de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos los proyectos de obra no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud, el cual será elaborado por el técnico competente designado por el promotor.



En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en nuestro caso , del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminuciones de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico Además deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En este Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

### **A3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.**

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en las presentes Normas de Seguridad y Salud y, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud.
- c) Cumplir la normativa en materia de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las responsabilidades del Coordinador y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **A3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos.**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el *Real Decreto 215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia

de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, en su caso.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*

### **A3.4. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados con indicación de las medidas necesarias para ello.**

#### **A3.4.1. Información y formación de los trabajadores.**

Todo el personal deberá recibir información y formación, teórica y práctica, antes de ingresar en la obra sobre:

- Exposición de métodos de trabajo.
- Riesgos que pudiera entrañar su puesto de trabajo.
- Riesgos del resto de puestos de trabajo en la obra (en previsión de que tenga que estar cambiando de puesto de trabajo, según necesidades)
- Medidas de seguridad a adoptar.

La formación e información se dará siguiendo las indicaciones dadas por el Reglamento de Servicios de Prevención y otras normas derivadas de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La información se facilitará a los trabajadores, entregándoles un manual, sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, y del resto de la obra para que también conozca los riesgos a que están expuestos el resto de sus compañeros.

**A3.4.2. Medidas de protección para trabajadores menores, mujeres embarazadas, de parto reciente o en periodo de lactancia y trabajadores especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.**

Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos pondrán los medios a su alcance para cumplir los Art. 25, 26 y 27 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, referidos a la protección de los colectivos citados.

**A3.4.3. Prevención de riesgos de daños a terceros y señalizaciones de tráfico.**

**A3.4.3.1. Identificación de los riesgos más comunes.**

- Caídas al mismo nivel y a distinto nivel.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Polvo.
- Ruido.

**A3.4.3.2. Normas y medidas preventivas. Daños a terceras personas.**

Se señalizará la zona de obra, conforme a lo previsto en el ANEXO IV del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

En obras situadas en zonas urbanas (o en zonas rurales pero próximas a viviendas habitadas) se cerrará el perímetro de la obra con barreras o vallas. Las zonas de acopio siempre estarán cerradas con vallas de 1,9 ó 2 m de altura. Se colocarán tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no se disponga de las tapaderas definitivas. Además de tapar estos huecos se rodearán con barreras autónomas amarillas y se señalizarán, aún cuando estén dentro del perímetro de la zona de obra. Hay que disponer de tacos y calzos, y utilizarlos en los acopios de tubos (poner además riñones de tierra en los costados de los tubos). En lugar de calzos también se pueden poner estacas, pero estas deberán estar clavadas en tierra una longitud mínima igual a la mitad del diámetro del tubo y asomar con una longitud mínima igual a 2/3 de la longitud del diámetro del

tubo; estas estacas deberán ser de un material suficientemente resistente (el director de obra deberá autorizar dicho material). Además de acuñar los tubos, estos se mantendrán en un recinto cerrado con malla metálica electrosoldada de 1,9 m de altura, apoyada sobre pies firmes de hormigón. Los tubos sólo estarán fuera de este recinto justo antes de su colocación en la obra. Siempre que permanezcan fuera de este recinto cerrado de acopio estarán bajo permanente vigilancia.

Se avisará a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra sobre el día de colocación de estas señales, barreras y cerramientos, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el art. 9.f del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción*.

Todas las tardes, antes de abandonar la obra, se revisarán y repondrán todas las vallas, tapas, barreras y señalizaciones que no se encuentren bien situadas.

#### **A3.4.3.3. Normas y medidas preventivas. Señalización de Tráfico.**

La señalización de tráfico por desvíos y demás señales de aviso de peligro dirigidas a terceras personas ajenas a la obra se colocarán siguiendo las instrucciones de la norma 8.3-IC (cuando se trate de superficies de trabajo incluidas en el ámbito de aplicación de esta norma)

Se dispondrá la señalización atendiendo a las normas de tráfico del Ayuntamiento de Algeciras.

Se avisará a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra sobre el día de colocación de estas señales, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el art. 9.f del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción*.

Si, al final de una jornada de trabajo, quedasen obstáculos en la calzada (o en la proximidad de la calzada) durante la noche, se dispondrán las señalizaciones luminosas convenientes para evitar accidentes con vehículos y peatones que pasen por la obra y se informará sobre esta señalización al Coordinador de Seguridad para que éste de el visto bueno a esta señalización.

Se colocarán señales de PRECAUCIÓN OBRAS, con cartel de “entrada y salida de máquinas y camiones”, en el acceso a la carretera más cercano a la zona de obra.

#### **A3.4.4. Señalización general de la obra.**

Si es necesario se establecerá un sistema de señalización para llamar la atención, de forma rápida e inteligible, sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

Se señalarán todos los cambios de nivel de la superficie sobre la que se esté haciendo la obra.

La señalización se hará de acuerdo con el *R.D. 485/1997 sobre Señalización de los Centros de Trabajo* (que actualiza la normativa anterior –R.D 1403/1986– y recoge la normativa europea al respecto).

#### **A3.4.5. Pasos seguros**

Se solicitará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma, una orden en la que se den las instrucciones de cómo deben ser los pasos seguros, incluyendo en esta orden las características, longitud, grosor y forma de colocación, con indicación de medidas y distancias de todo el elemento.

### **A3.5. Relacion de riesgos laborales que no pueden ser evitados y adopción de normas de seguridad y medidas preventivas.**

#### **A3.5.1. Manipulación manual de cargas.**

##### **A3.5.1.1. Identificación de los riesgos más comunes.**

- Sobreesfuerzos.

##### **A3.5.1.2. Normas y medidas preventivas.**

No realizar esfuerzos excesivos. Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada.

No llevar una carga demasiado grande que no permita ver por sobre ésta, o hacia los costados.

Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

Examinar los recipientes para asegurarse de que no carecen de fondo o que éste no se encuentra debilitado.

Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.

Una vez que se haya decidido levantar algo, recordar esta regla: Levantar haciendo el esfuerzo con los músculos de las piernas, no con los de la espalda.

Emplear el método siguiente:

- Separar las piernas colocando un pie delante de otro.
- Al acuclillarse, para levantar una carga, enderezar la espalda y meter la barbilla.
- Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
- Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
- Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
- A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.
- Levantar los pesos siempre flexionando las rodillas nunca flexionando la cintura.

Formar a todos los trabajadores sobre el contenido del RD 487/97 dedicado a la manipulación manual de cargas.

### **A3.5.2. Trabajos de altura.**

#### **A3.5.2.1. Identificación de los riesgos más comunes.**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.

#### **A3.5.2.2. Normas y medidas preventivas.**

En todas las fases o unidades de la obra, siempre que se realicen trabajos en una altura igual o superior a dos metros, se pondrán Protecciones colectivas que impidan la caída de los trabajadores o la caída de objetos hacia abajo.

Se protegerán mediante barandillas reglamentarias resistentes (compuestas de reborde de: protección o rodapié de 30 cm de altura, pasamanos colocado a 90 cm de altura mínima y protección o defensa intermedia) todas las plataformas, escaleras, andamios y pasarelas, así como los desniveles, bordes de zanjas y excavaciones, huecos y aberturas existentes que supongan para los trabajadores un riesgo de caída.

También se podrán utilizar sistemas de protección colectiva como las redes tipo horca, las redes de bandeja, redes horizontales, plataformas de seguridad, torres de vaciado de hormigón en pilares o ménsulas con barandillas reglamentarias para trabajo sobre puntas de placas o muros de encofrado.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse, como último remedio, de medios de acceso seguros y utilizarse Arnés de seguridad anticaída de seguridad vertical (está prohibido utilizar para trabajos de altura el cinturón de seguridad, de seguridad horizontal) anclado a un punto lo suficientemente fuerte.

“La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia”: Apartado 3.c. parte C del ANEXO IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE 25.10.97) El arnés de seguridad debe ir siempre enganchado a un absorbedor de energía.



El arnés de seguridad debe engancharse siempre por la espalda, nunca por el pecho (salvo en el caso de ser utilizado en un andamio colgante, en este caso deberá engancharse por el pecho)

El arnés de seguridad que haya soportado una caída debe ser cambiado y no ser utilizado más.

Las redes a utilizar se colocarán de acuerdo con la normativa europea EN y nacional española vigente.

#### **A3.5.2.3. Protecciones individuales.**

- Arnés anticaída de seguridad vertical.
- Absorvedor de energía.
- Mosquetones certificados.

#### **A3.5.2.4. Protecciones colectivas.**

- Barandillas reglamentarias.
- Redes de seguridad (tipo horca, tipo bandeja y tipo horizontal).
- Plataformas de seguridad.
- Líneas de vida y sistemas de anclaje para el arnés antiácidas.
- Torres de vertido de hormigón en pilares y encofrados.
- Ménsulas, con barandillas reglamentarias, colocadas sobre puntas de placas o muros de encofrado.

#### **A3.5.3. Instalaciones de energía solar térmica.**

##### **A3.5.3.1. Identificación de los riesgos más comunes.**

- Caída de personas a distinto nivel, desde escaleras portátiles, andamios de borriquetas, andamios tubulares y plataformas elevadas en general.
- Caída de personas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caída de objetos en manipulación.

- Golpes/cortes por objetos o herramientas (manuales o fijas)
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento y aplastamiento por piezas pesadas.
- Sobreesfuerzos posturales y en la manipulación de cargas.
- Contactos térmicos con objetos calientes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a contaminantes químicos y a radiaciones durante el proceso de soldadura.
- Exposición a ruido.
- Iluminación insuficiente en zonas de trabajo.

#### **A3.5.3.2. Normas y medidas preventivas.**

Organizar un Plan de Orden y Limpieza almacenando los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo.

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo medios auxiliares, para escaleras portátiles, andamios de borriquetas, andamios tubulares, etc.

Las plataformas elevadas se protegerán con barandillas de 90 cm de altura y rodapié, para evitar caídas de herramientas o materiales rodados.

Tener en cuenta las normas de prevención sobre levantamiento de cargas manuales y posturas forzadas (según el R.D. 487/1987)

Cuando se transporten tuberías de longitud considerable se inclinará la carga hacia atrás, para evitar accidentes por golpes.

Cuando se introduzcan los elementos necesarios se retirarán las protecciones precisas, y sólo las imprescindibles, reponiéndolas inmediatamente.

No se instalarán los andamios de borriquetas en alturas sin protección.

Se utilizarán escaleras dotadas de zapatas antideslizantes.

Se limpiarán los recortes y sobrantes de material.

No se deben dejar los mecheros encendidos.

### **A3.5.3.3. Equipos de protección individual recomendados.**

- Guantes de látex anticorte.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.

### **A3.5.4. Soldadura oxiacetilénica (oxicorte)**

#### **A3.5.4.1. Identificación de riesgos.**

- Caída de personas a distinto nivel: derivadas de trabajos encaramados en estructuras.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.

#### **A3.5.4.2. Normas y medidas preventivas.**

Las botellas permanecerán siempre en posición vertical y en su correspondiente portabotellas, tanto durante su transporte como durante su uso.

Se evitará en todo momento el almacenamiento de estas botellas al sol o en lugares con temperaturas elevadas.

Además, este almacenamiento se hará clasificando las botellas y no mezclándolas (oxígeno, acetileno, butano, propano, etc.)

El almacén de botellas estará perfectamente ventilado, con la puerta dotada de cerradura de seguridad y señalizada advirtiendo del riesgo de explosiones.

Se evitarán las operaciones de oxicorte en la vertical de aquellas zonas donde haya personas trabajando o materiales combustibles.

Los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, para evitar explosiones.

Se evitará el hacer fuegos en los alrededores.

Se inspeccionarán las mangueras de suministro de gases licuados y se comprobará que carecen de fugas mediante la inmersión de las mismas en recipientes de agua.

En los trabajos de oxicorte son especialmente importantes los equipos de protección individual para evitar quemaduras, tales como cubrepiés, polainas, manguitos, guantes y mandiles de cuero.

#### **A3.5.4.3. Equipos de protección individual.**

- Pantallas y gafas de protección para trabajos de soldadura.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Guantes de soldador.
- Mandiles de cuero de soldador.
- Botas de seguridad.

#### **A3.6. Equipos de protección individual que deberá usar cualquier empleado que trabaje en la obra, independientemente del trabajo asignado**

Cada trabajador deberá utilizar los equipos indicados específicamente para su puesto de trabajo. Estos equipos determinados para cada puesto de trabajo ya se han enumerado en el apartado dedicado a cada una de las maniobras que integran esta obra.

Además de los equipos, todos los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección individual que se enumeran a continuación, independientemente del puesto de trabajo asignado. En los cursos de FORMACIÓN se han debido indicar los riesgos de los que protege cada uno de estos equipos y cuándo deben ser utilizados.

Por tanto, el trabajador deberá utilizar cada uno de dichos equipos cuando sea necesario en función del riesgo, sin necesidad de aviso previo:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de neopreno.
- Guantes de látex (protección anticorte)
- Botas de seguridad de cuero, con puntera y plantilla de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables, con puntera y plantillas de seguridad.
- Impermeables.
- Gafas de protección (para utilizar en situaciones de polvo abundante y con riesgo de proyección de partículas)
- Arnés anticaída con absorvedor de energía.
- Mascarillas de papel desechables (para utilizar en ambientes pulverulentos y con riesgo de inhalación de sustancias tóxicas)

Todos los equipos de protección individual estarán siempre disponibles en la obra.

### **A3.7. Prevision para trabajos posteriores a la finalizacion**

El Director de Obra deberá dar las instrucciones correspondientes sobre la instalación de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de la obra, como Ganchos de servicio vertical para pescantes y de servicio horizontal para cinturones de seguridad y adecuación de los recorridos y accesos por las cubiertas de tal manera que las reparaciones, conservaciones y mantenimientos se puedan realizar en condiciones de seguridad.

Los riesgos más habituales de los trabajos de conservación, reparación y mantenimiento de fachadas y cubiertas son:

- Caída del trabajador.
- Caída de objetos.

- Caída del andamio.
- Intemperie.
- Deslizamiento en plano inclinado de cubierta.

Los sistemas de seguridad a emplear serán la previsión de anclajes en cubierta, apoyos para andamios, acabados no deslizantes, accesos por escalera y puertas adecuadas, accesos a elementos de cubierta, antenas TV y pararrayos integrados en obra.

### **A3.8. Sistemas de control del cumplimiento de las normas de prevención en esta obra.**

Se paralizará la realización del trabajo en toda la obra, o en un tajo determinado de la obra, cuando la realización de los trabajos suponga un riesgo grave e inminente para los trabajadores (*Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales*). Se avisará inmediatamente al Director de la Obra y Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **A3.9. Descripción de los servicios sanitarios y comunes**

#### **A3.9.1. Instalaciones de higiene y bienestar.**

En caso de ser precisas, las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en contenido y características a lo estipulado en los Art. 15 y 16 de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales de vestuario, servicios higiénicos y local de descanso, debidamente dotados:

**Locales de descanso:** Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas y asientos con respaldo (tantas sillas como empleados)

**Vestuarios y aseos:** Estarán provistos de una taquilla individual para cada trabajador, provista de cerradura y perchas, Inodoro en cabina individual con portarrollos de papel higiénico, lavabo, jabonera y toallas de papel.

### **A3.9.2. Centros próximos asistenciales.**

En lugar visible de las instalaciones de la obra, y en el local de primeros auxilios, se expondrá un cartel con los números de teléfono de los lugares más próximos de asistencia sanitaria, tanto de la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales como de la Seguridad Social.

### **A3.9.3. Botiquín.**

Se dispondrá de un botiquín para efectuar curas de urgencia. El botiquín estará a cargo de la persona más capacitada y estará en la caseta de obra.

Además, cada vehículo subcontratista o trabajadores autónomos participantes en la obra portará un botiquín de emergencia (turismos, camiones, retroexcavadoras, hormigoneras, etc.)

Se avisará a la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales para que rellene el botiquín cuando éste haya sido utilizado y haya quedado incompleto.

### **A3.9.4. Reconocimientos médicos**

Todo trabajador de una empresa contratista o subcontratista al ingresar en éstas, y el trabajador autónomo al iniciar una obra si ha transcurrido más de un año desde el último reconocimiento, se someterán a un reconocimiento médico preventivo, relacionado con el trabajo o puesto de trabajo a desempeñar, con especial referencia a las aptitudes físicas y psíquicas necesarias para desarrollar la labor encomendada.

Las citadas empresas y el trabajador autónomo dispondrán con la periodicidad necesaria los reconocimientos médicos de seguimiento, para detectar la posible aparición de una enfermedad profesional. El plazo máximo de distanciamiento entre reconocimientos será de 1 año.

### **A3.9.5. Primeros auxilios**

Los programas de información y formación impartir a los trabajadores incluirán, de acuerdo con el R.D. 31/1997 de los Servicios de Prevención, los temas dedicados a primeros auxilios sanitarios.

Cuando se decida la evacuación o traslado del enfermo a un centro sanitario, deberá advertirse telefónicamente a éste de la inminente llegada del accidentado.

En cualquier caso, se actuará de la siguiente manera en caso de accidente:

Ante todo accidente Grave:

1. Tender al herido en el suelo sin maniobras bruscas, siempre en posición horizontal, y decidir rápidamente si es conveniente o no trasladarlo, sopesando las posibles heridas irreparables que se le produzcan por un mal transporte.

2. Proceder conforme a las instrucciones recibidas en los cursos de formación.

Se nombrará a un trabajador, el más preparado o el encargado de la obra, como responsable de coordinar y realizar las actividades de socorro y primeros auxilios.

### **A3.10. Prescripciones de utilización y conservación de útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos**

Todas las prendas de protección individual o elementos de protección colectiva serán desechados al término de su vida útil.

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

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

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

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

### **A3.11. Equipos de protección individual**

Todo elemento de protección individual se ajustará a la normativa vigente.



### **A3.12. Sistemas de protección colectiva**

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a la normativa vigente y a las características fundamentales siguientes:

#### **A3.12.1. Señalizaciones y balizamiento.**

Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

#### **A3.12.2. Escaleras de mano.**

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y demás requisitos exigidos por el apartado dedicado a este respecto en el RD 486/1997.

#### **A3.12.3. Barandillas.**

Dispondrán de un elemento superior a una altura mínima de 90 cm. La distancia entre sargento y sargento será de 2,5 m máximo (entre sargento y sargento o entre otro tipo de elemento de sujeción vertical, como tubos de acero, perfiles, etc.)

Llevarán un elemento horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié (este rodapié medirá 30 cm de altura –que es la medida establecida por el aún vigente art.187 de la Ordenanza Laboral de la Construcción)

Si se utilizan elementos de madera serán tablones, nunca tablas, y se estrenarán para este uso, desechándose para posteriores usos similares. También se pueden utilizar listones de hierro, cables de acero tensados, o cualquier otro elemento suministrado por las industrias especializadas del sector. Sean del material que sean, deberán soportar la presión suficiente para que no se rompan al caer un trabajador sobre esta barandilla.

#### **A3.12.4. Pórticos limitadores de gálibo.**

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

#### **A3.12.5. Tapas para pequeños huecos y arquetas.**

Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

#### **A3.12.6. Entibaciones, apeos, protecciones y puntales.**

Tanto las entibaciones en zanja como los apeos y protecciones de edificaciones se realizarán según las características del terreno y situación de la construcción a proteger, realizando los trabajos necesarios para evitar los daños previsibles.

#### **A3.12.7. Vallas autónomas de limitación y protección.**

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

#### **A3.12.8. Topes de desplazamiento de vehículos.**

Se podrán realizar con un par de tablonces embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

#### **A3.12.9. Redes horizontales: tipo horca y de bandeja (tipo jabalcón o tipo soporte vertical).**

Se consultará con el GSHT el componente adecuado (nylon, poliamida, etc.)

Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Cualquiera de estas redes cumplirá (en lo referido a su fabricación, instalación y mantenimiento) con la actual reglamentación europea EN y la legislación nacional española vigente.

#### **A3.12.10. Plataformas de descarga.**

Cumplirán con los requisitos legales establecidos. Se utilizarán elementos prefabricados, no se construirán artesanalmente.

Se utilizarán junto con las grúas torre, siempre que se trate de obras de planta.

Las plataformas de descarga de materiales han de tener una superficie adecuada a los materiales que en ella han de depositarse. Las protecciones laterales han de ser resistentes, disponiendo de una trampilla que cubra horizontalmente el hueco existente y aloje el cable de la grúa cuando las plataformas están en un mismo plano vertical.

Se solicitará un certificado a la empresa que suministre las plataformas en el que conste el peso máximo autorizado y mandará confeccionar unos carteles en madera (PVC o cualquier otro material resistente a la intemperie) que se colocarán, antes del inicio de la obra, en cada una de las plataformas y en los que constará este peso máximo.

#### **A3.12.11. Marquesina perimetral.**

Su construcción se realizará teniendo en cuenta el rendimiento máximo en protección. Las chapas onduladas se depositarán sobre sistemas prefabricados que ya estén lo suficientemente probados en España.

#### **A3.12.12. Pasos seguros cubiertos, de entrada a obra para los trabajadores y de protección de peatones en aceras.**

Se construirán conforme a la normativa vigente actual.

#### **A3.12.13. Riegos.**

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

#### **A3.12.14. Cables y anclajes de sujeción de cinturón de seguridad.**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

#### **A3.12.15. Interruptores diferenciales y tomas de tierra.**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA y 10 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V en ambientes húmedos y 50 V en ambientes secos. Se medirá su resistencia periódicamente.

#### **A3.12.16. Extintores.**

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 3 meses como máximo.

## **INDICE**

**Plano 1: Esquema de principios**

**Plano2: Planta del edificio**

**Plano 3: Edificio 1 – Planta baja**

**Plano 4: Edificio 1 – planta 1-6**

**Plano 5: Edificio 1 – Atico**

**Plano 6: Edificio 1 - cubierta**

**Plano 7: Edificio 2 – Planta baja**

**Plano 8: Edificio 2 – Planta 1-6**

**Plano 9: Edificio 2 – Atico**

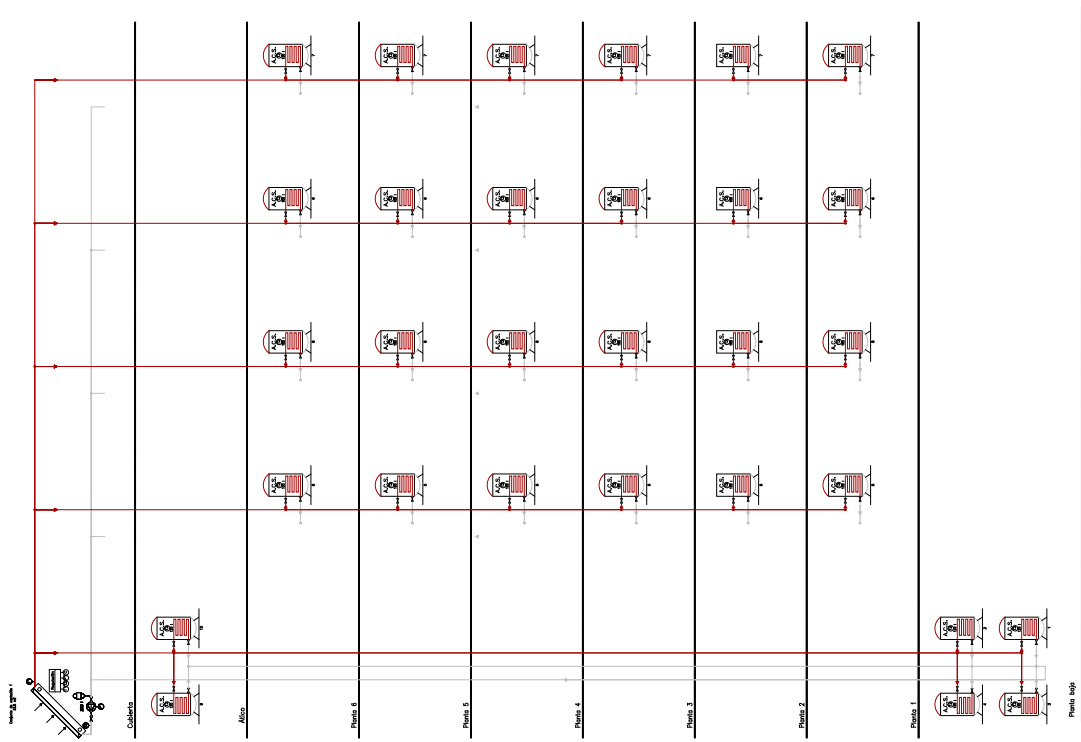
**Plano 10: Edificio 2 - Cubierta**

**Plano 11: Edificio 3 – Planta baja**

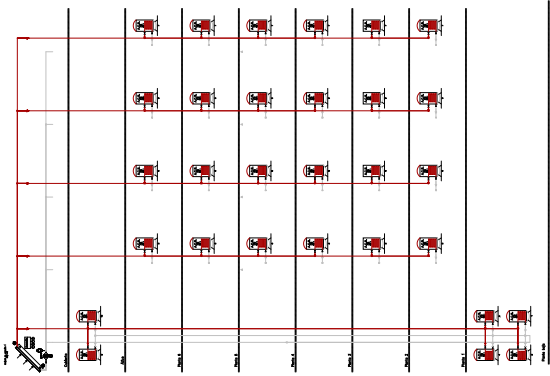
**Plano 12: Edificio 3 – Planta 1-6**

**Plano 13: Edificio 3 – Atico**

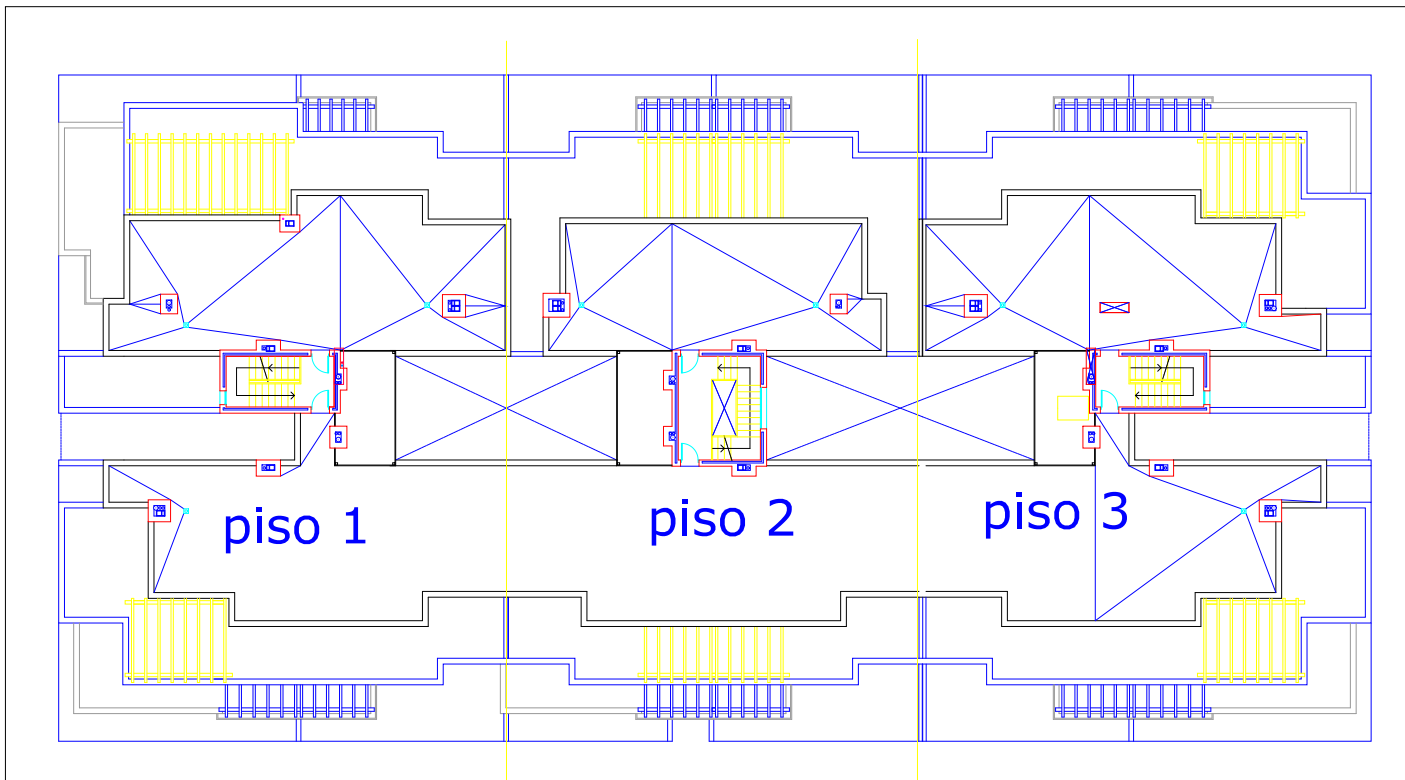
**Plano 14: Edificio 3 – Cubierta**



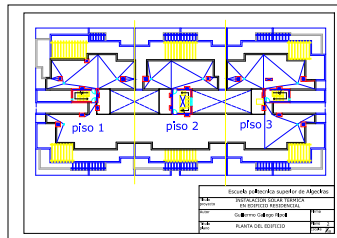
<b>Escuela politecnica superior de Algeciras</b>		
Titulo proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Titulo plano	ESQUEMA DE PRINCIPIOS	Plano
		Escala 1/50



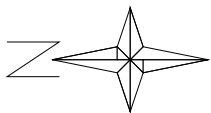
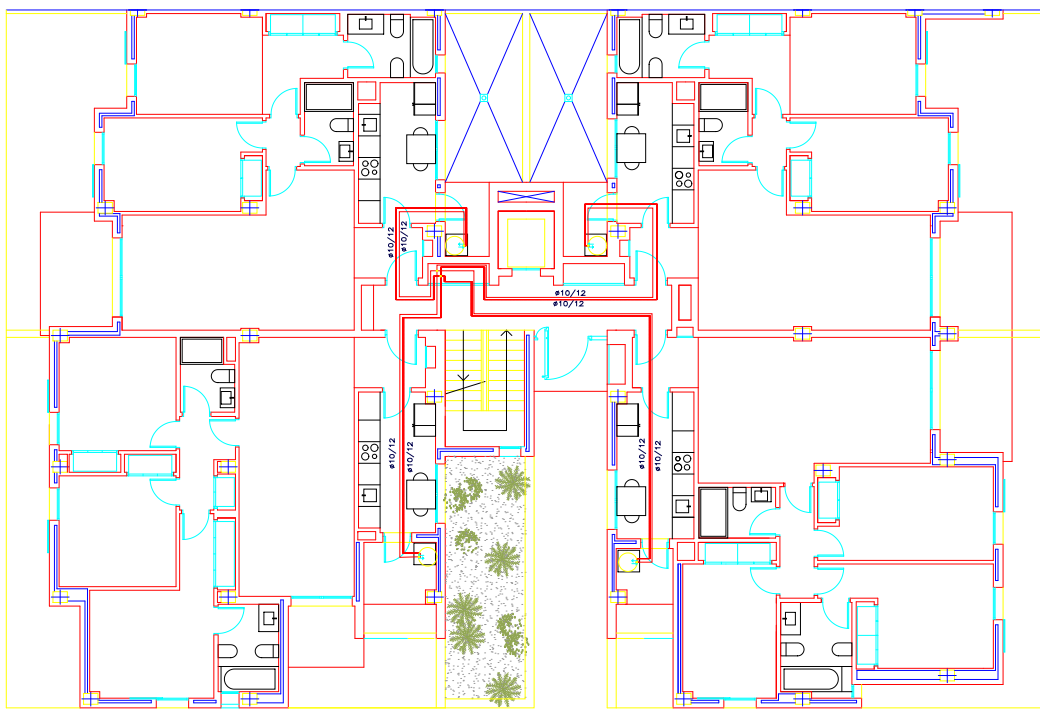
Escuela politécnica superior de Algeciras			
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL		
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma	
Título plano	ESQUEMA DE PRINCIPIOS	Plano	1
		Escala	1/20



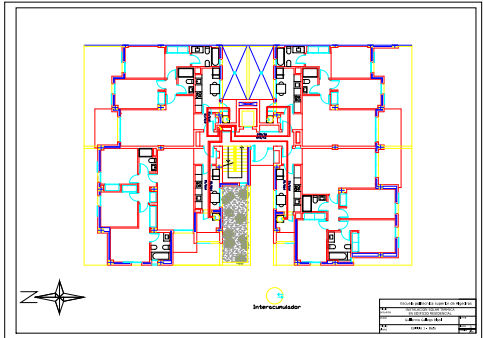
<b>Escuela politecnica superior de Algeciras</b>		
Titulo proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Titulo plano	PLANTA DEL EDIFICIO	Plano 2 Escala 1/50

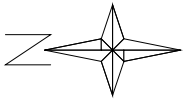
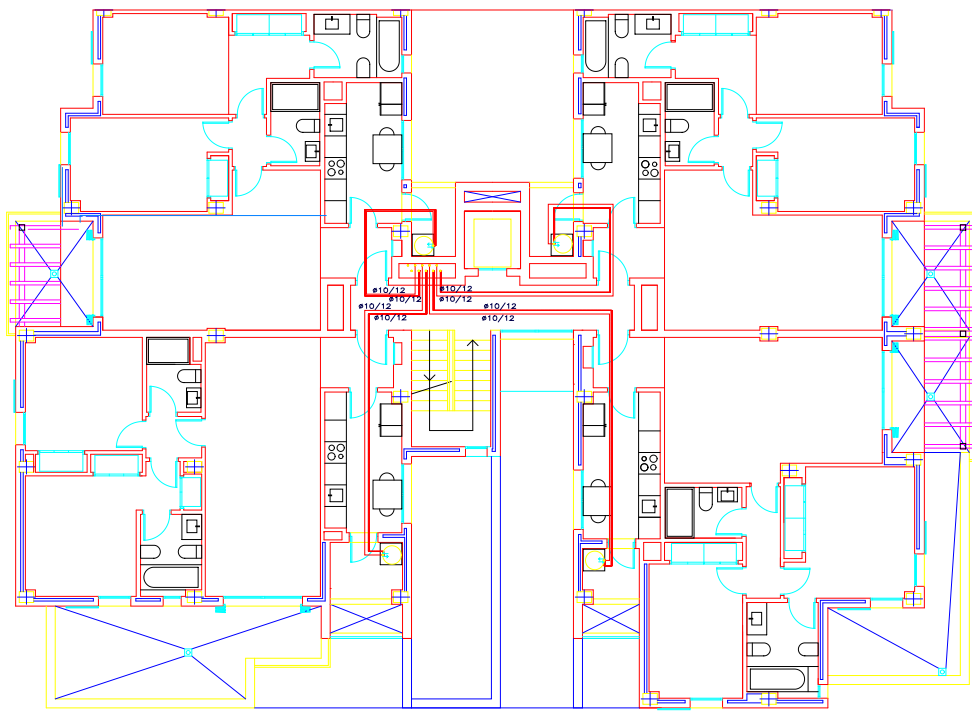







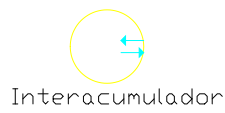
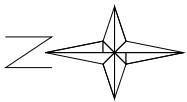
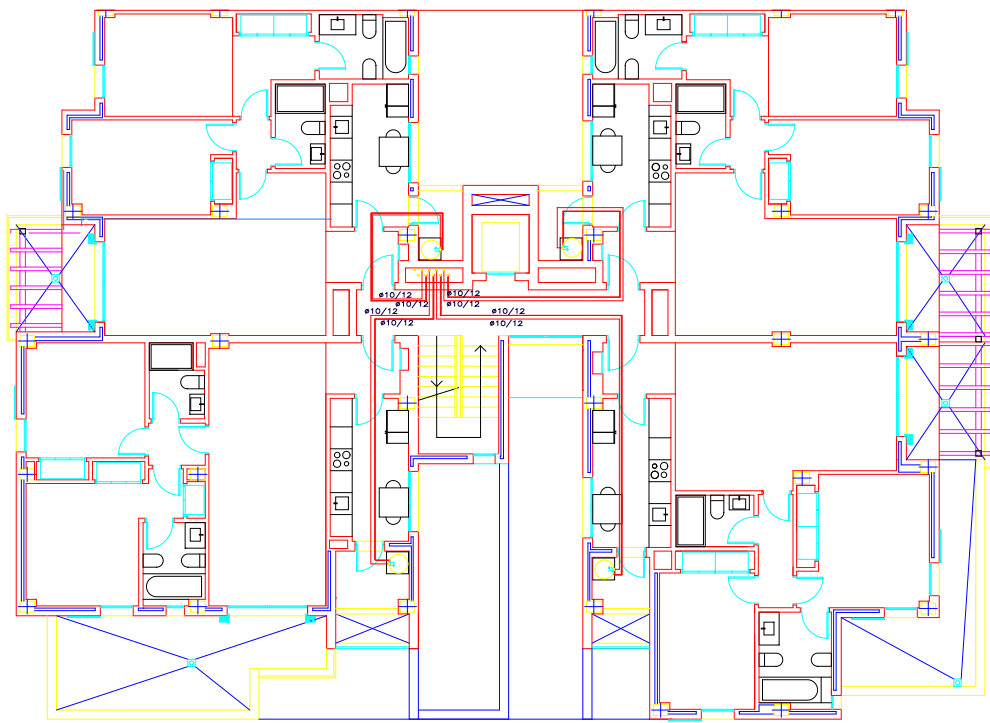
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 1 - Bajo	Plano 3 Escala 1/20



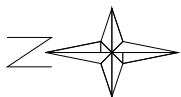
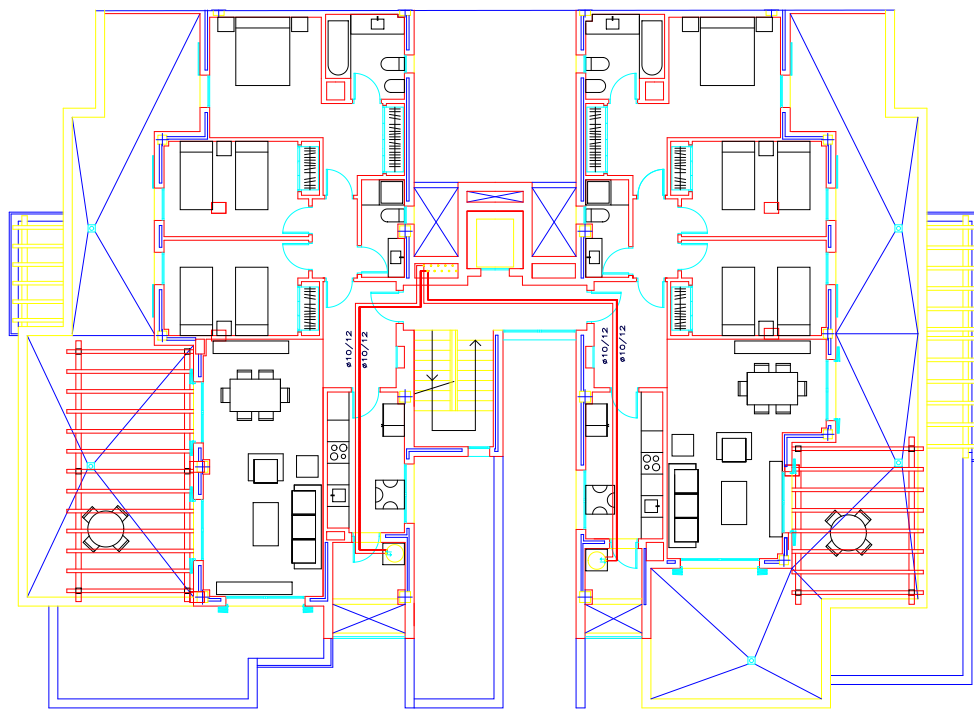


  
 Intercumulador

<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio1 - Planta 1/6	Plano Escala 1/20

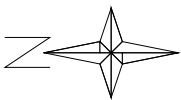
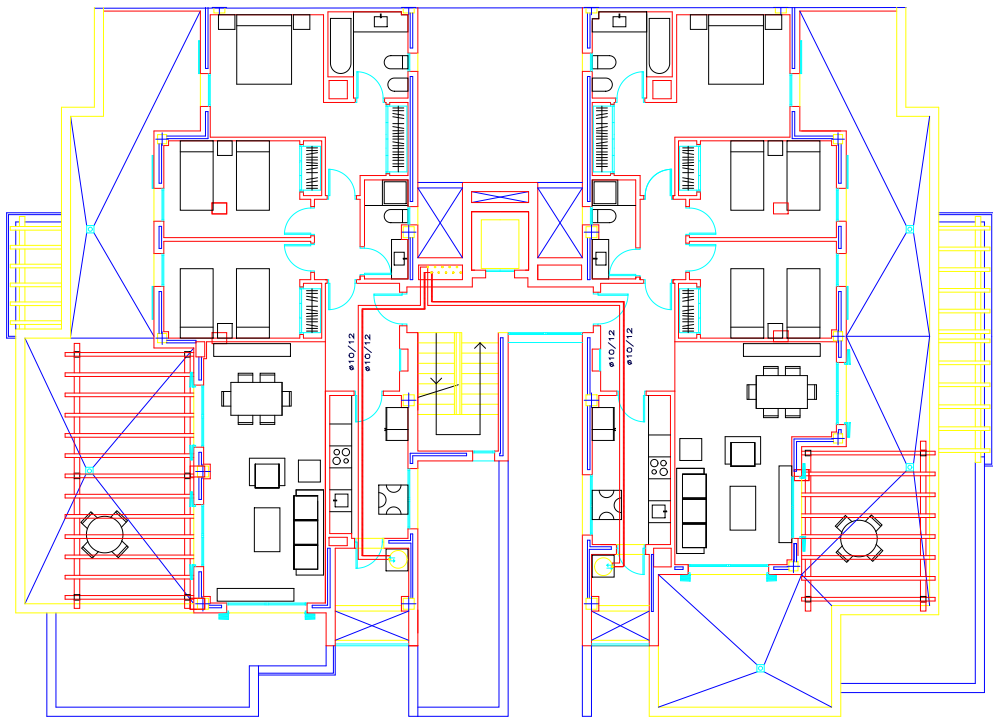


Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio1 - Planta 1/6	Plano 4 Escala 1/50

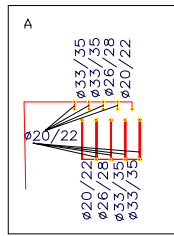
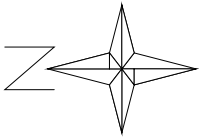
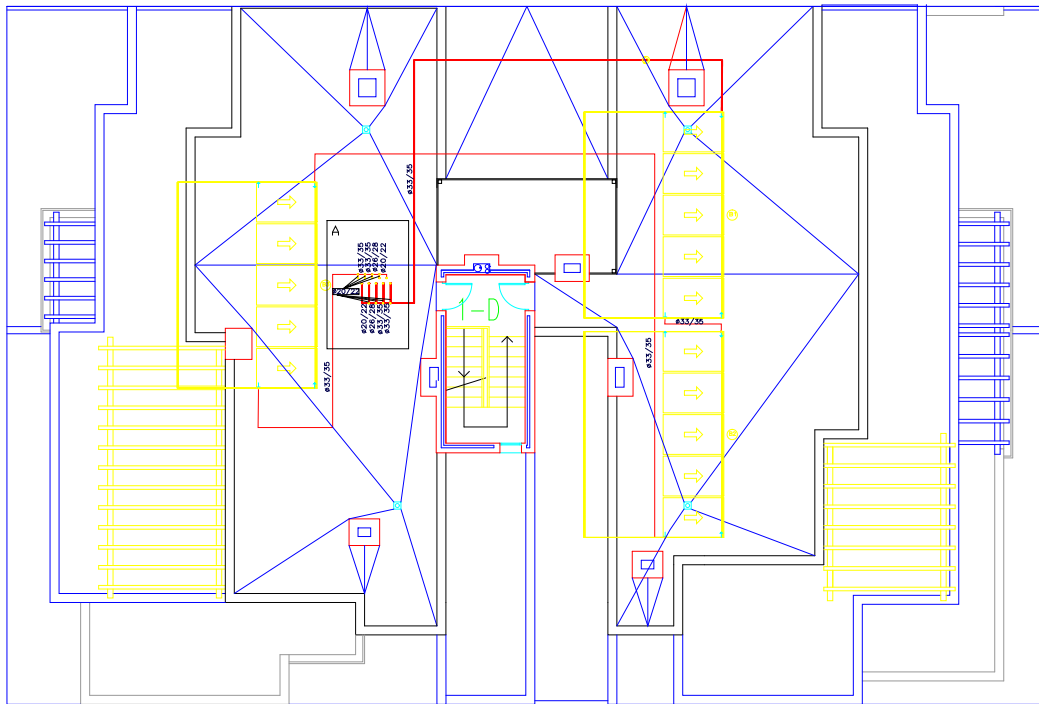


  
 Interacumulador

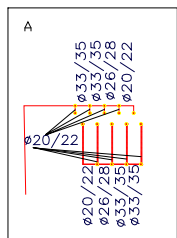
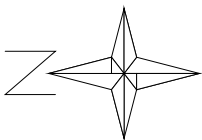
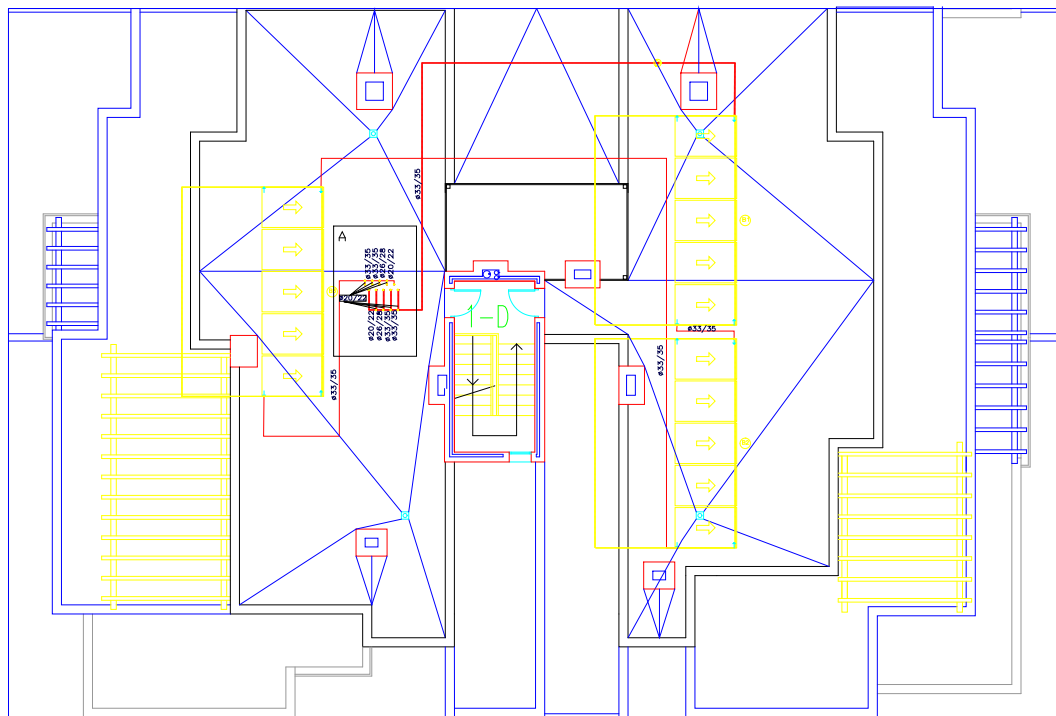
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 1 - Ático	Plano 5 Escala 1/20



<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 1 - Ático	Plano 5 Escala 1/50

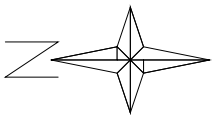
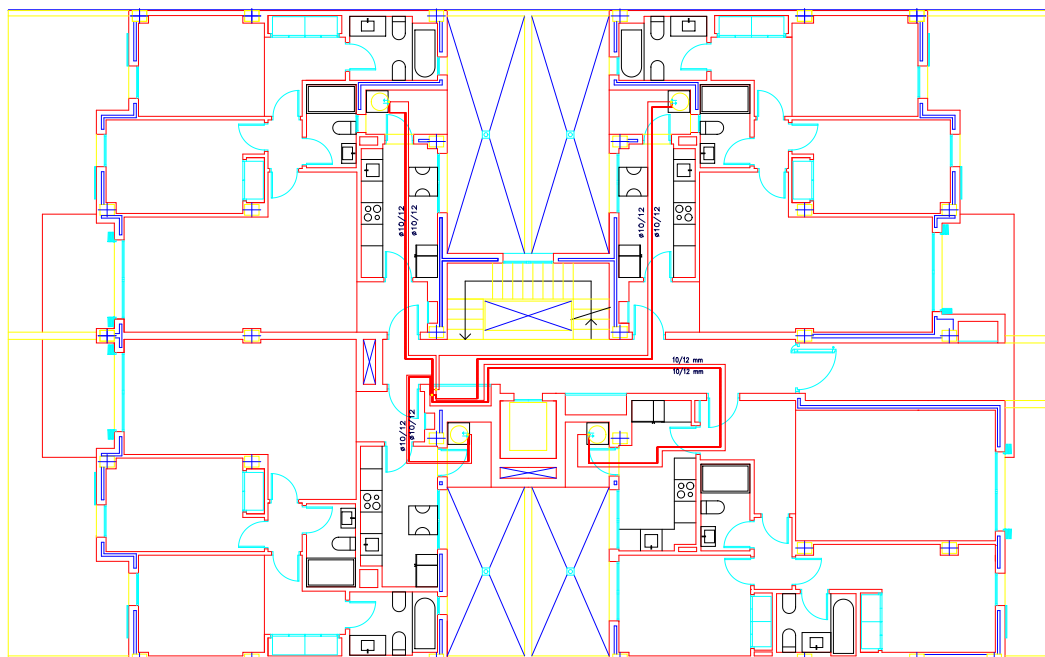


<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 1 - Cubierta	Plano 6 Escala 1/20



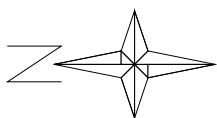
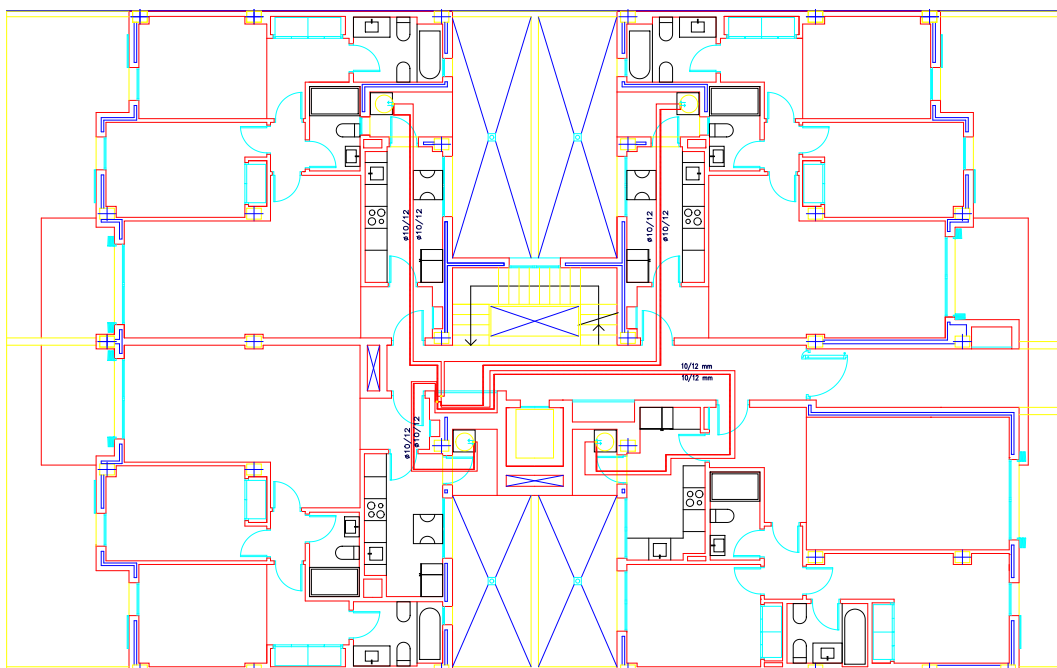
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 1 - Cubierta	Plano 6 Escala 1/50



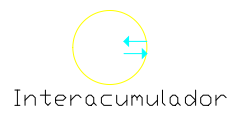
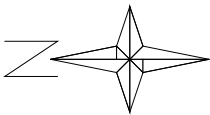
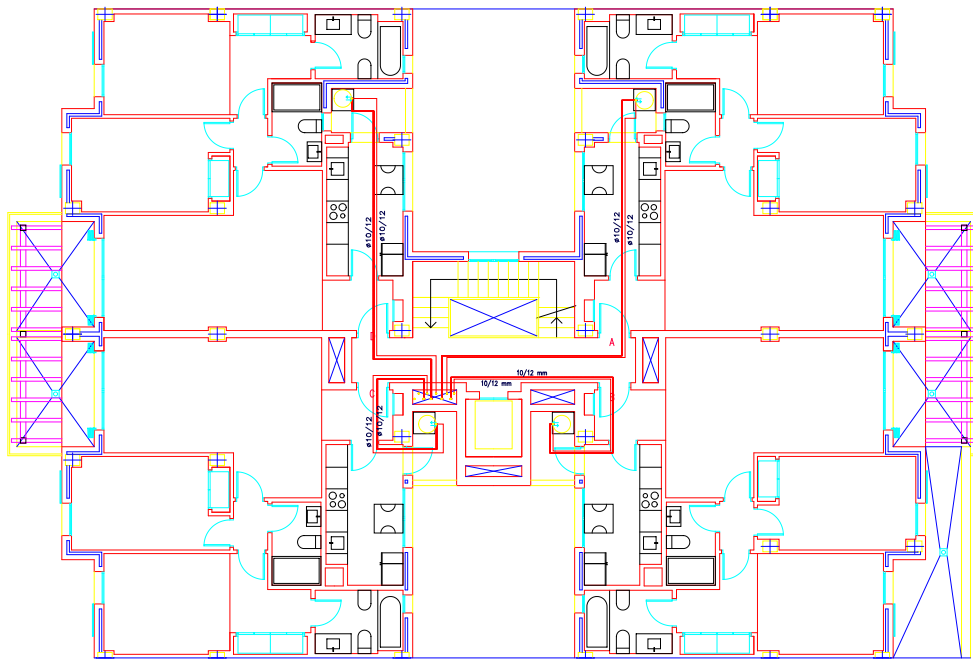


Interacumulador

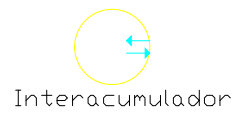
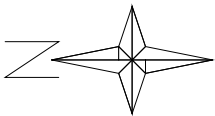
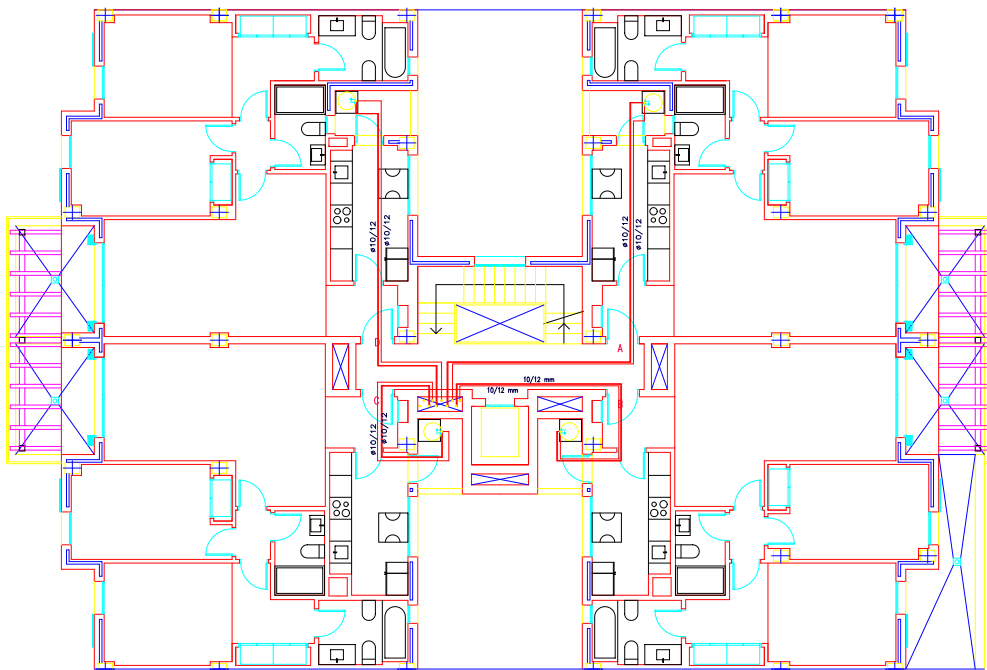
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Bajo	Plano 7 Escala 1/20



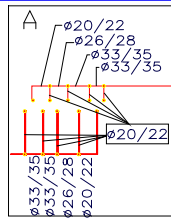
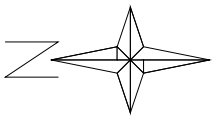
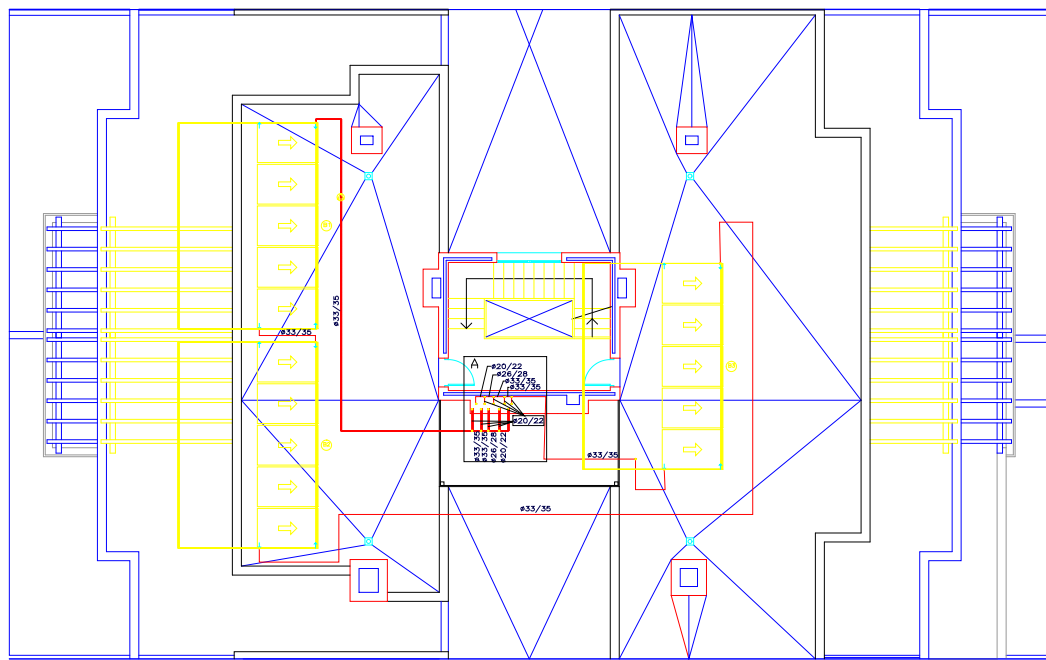
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Bajo	Plano 7 Escala 1/50



Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Planta 1/6	Plano 8 Escala 1/20

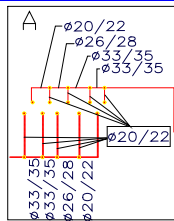
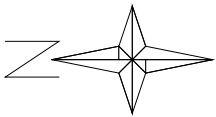
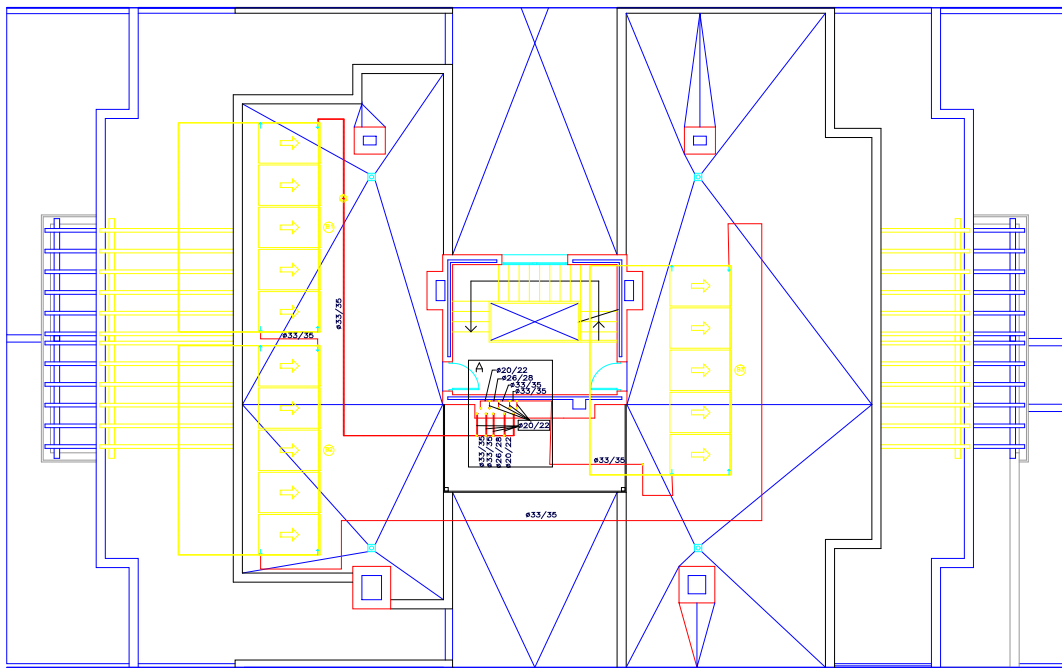



Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Planta 1/6	Plano 8 Escala 1/50



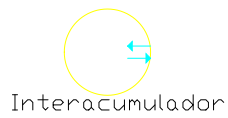
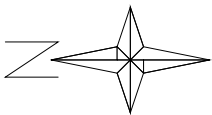
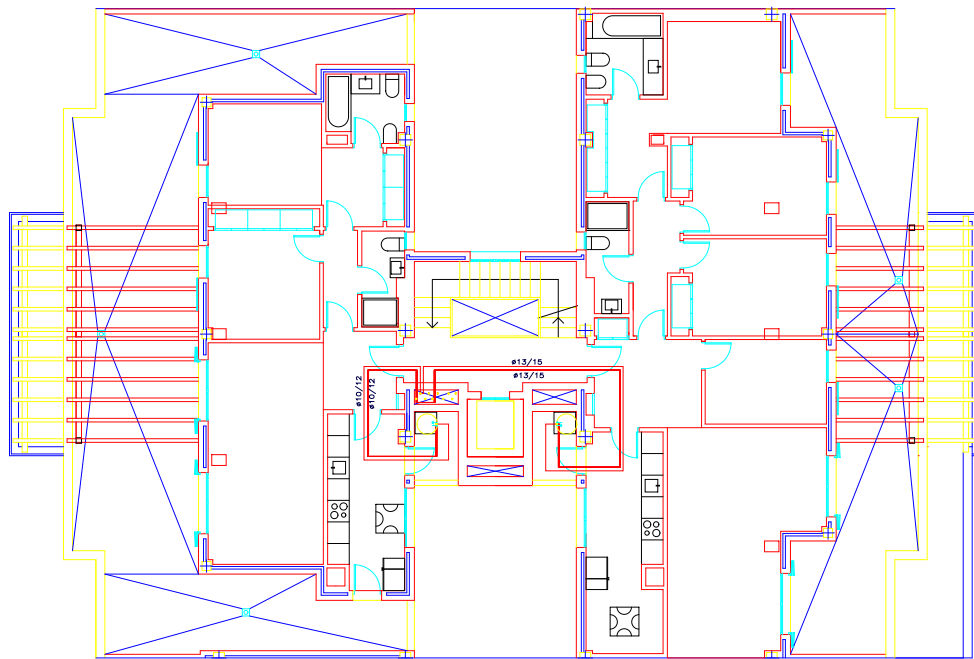
Interacumulador

Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Cubierta	Plano 10 Escala 1/20

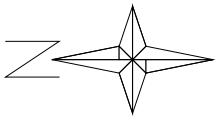
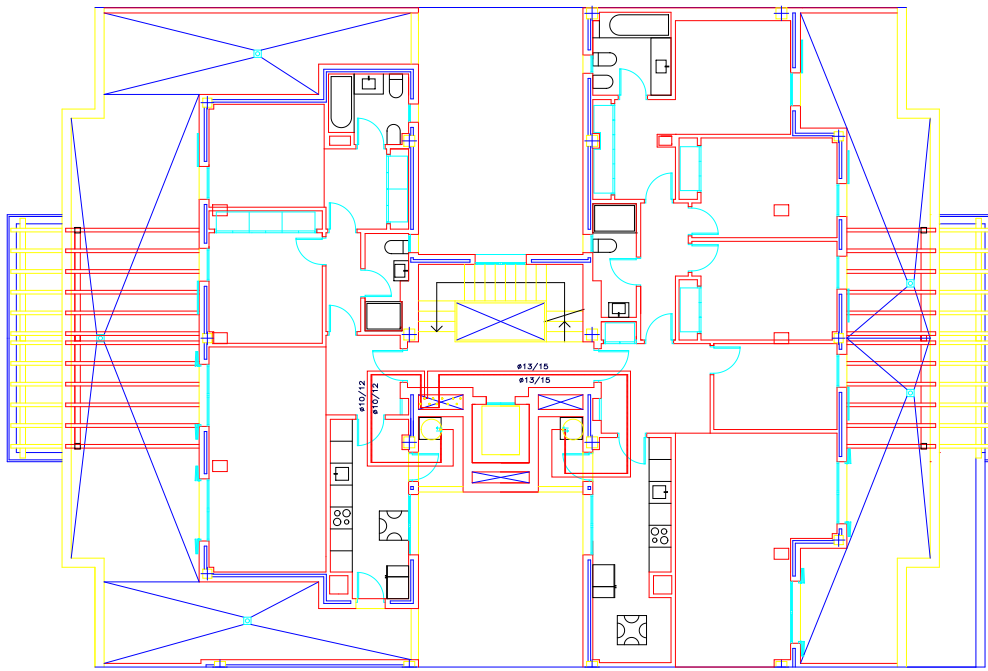


  
 Interacumulador

Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto: INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL		
Autor: Guillermo Gallego Ripoll		Firma
Título plano: Edificio 2 - Cubierta	Plano: 10	Escala: 1/50

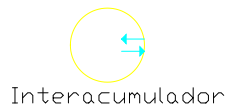
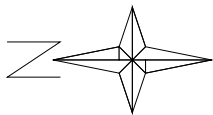
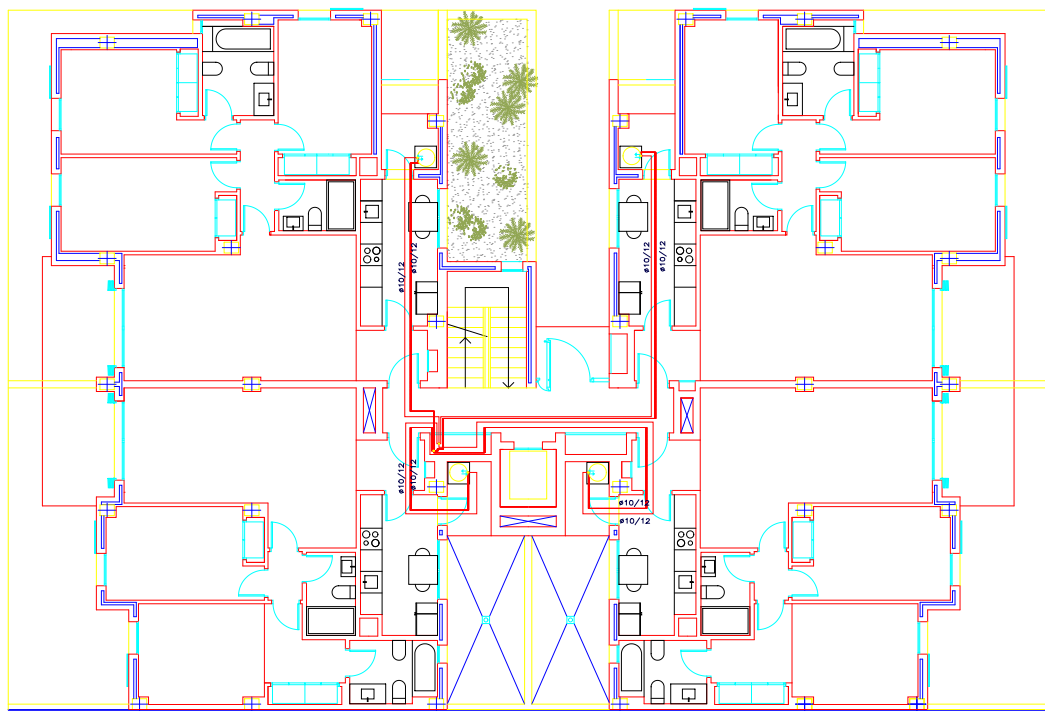


<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Ático	Plano 9 Escala 1/20

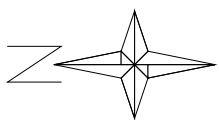
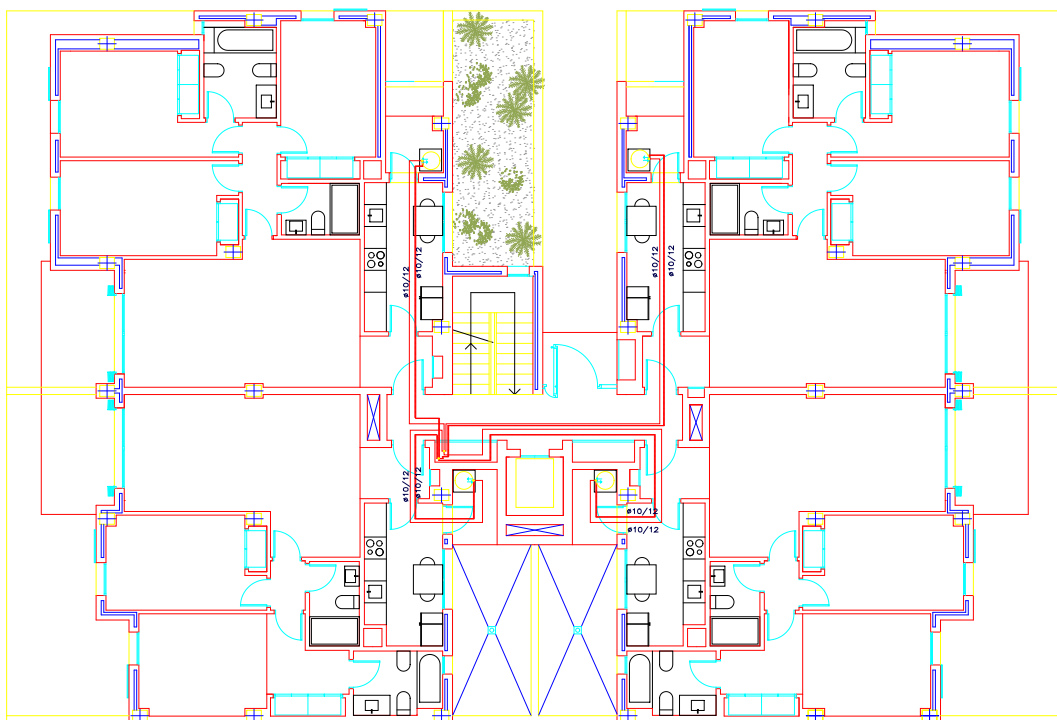


Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 2 - Atico	Plano 9 Escala 1/50

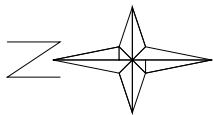
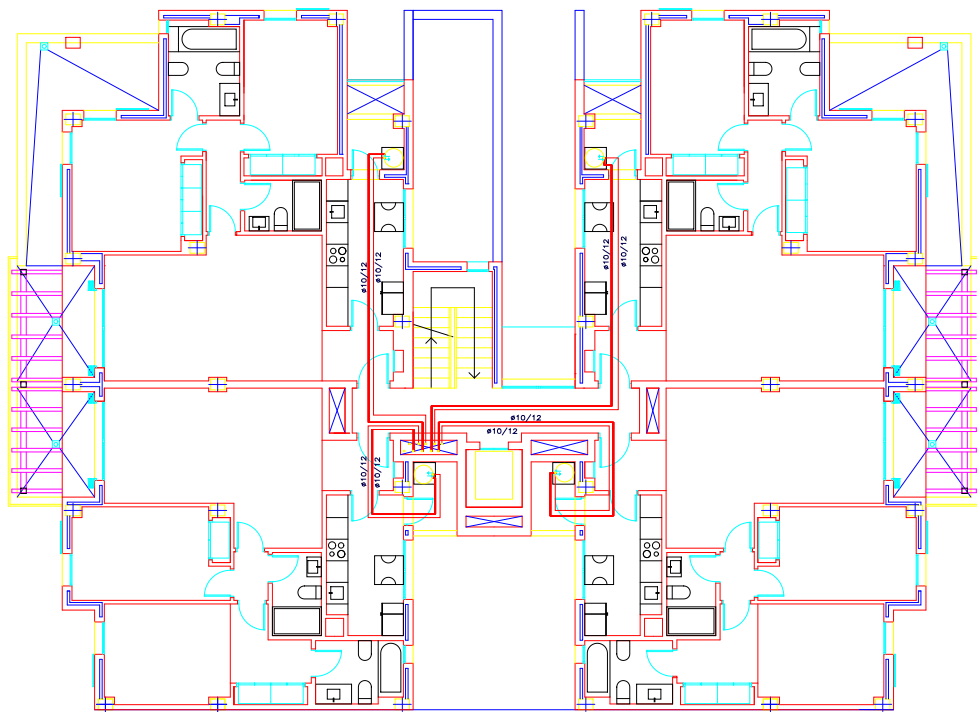




Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Bajo	Plano 11 Escala 1/20

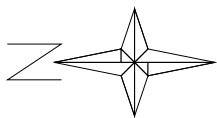
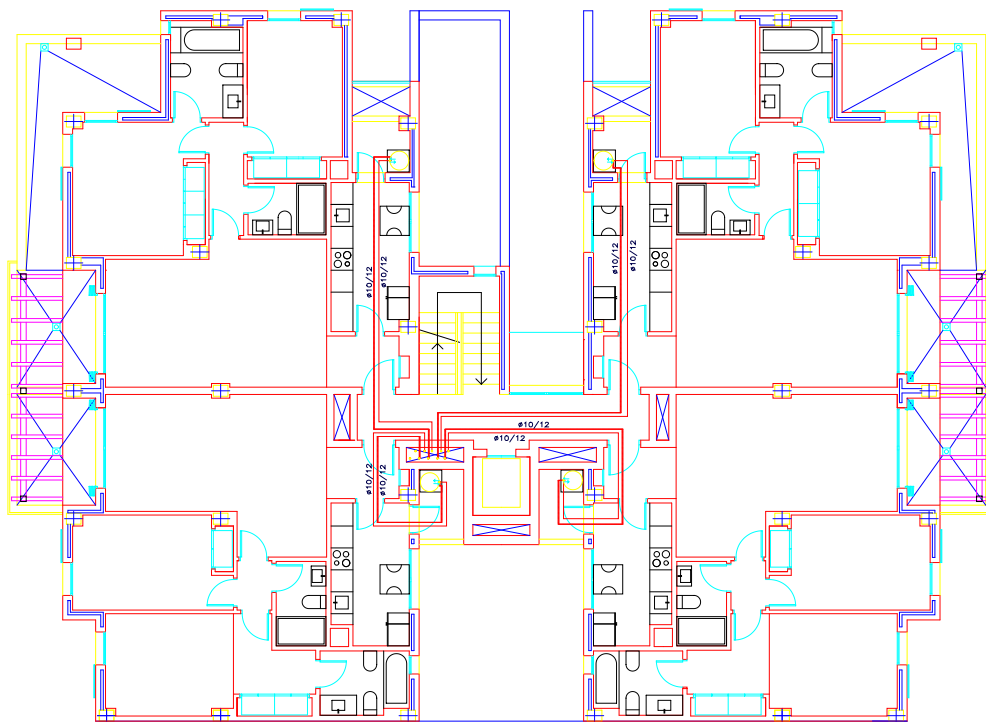


Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Bajo	Plano 11 Escala 1/50



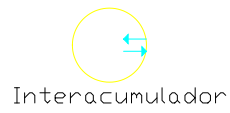
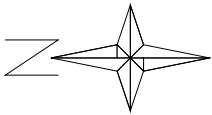
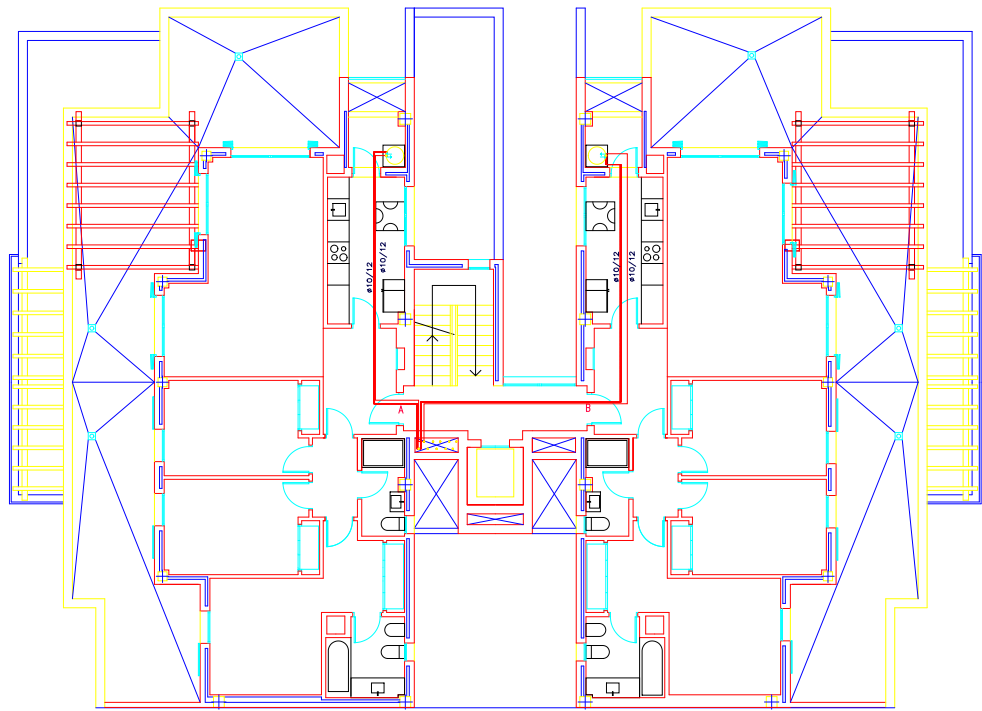
Interacumulador

<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Planta 1/6	Plano 12 Escala 1/20

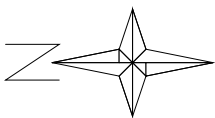
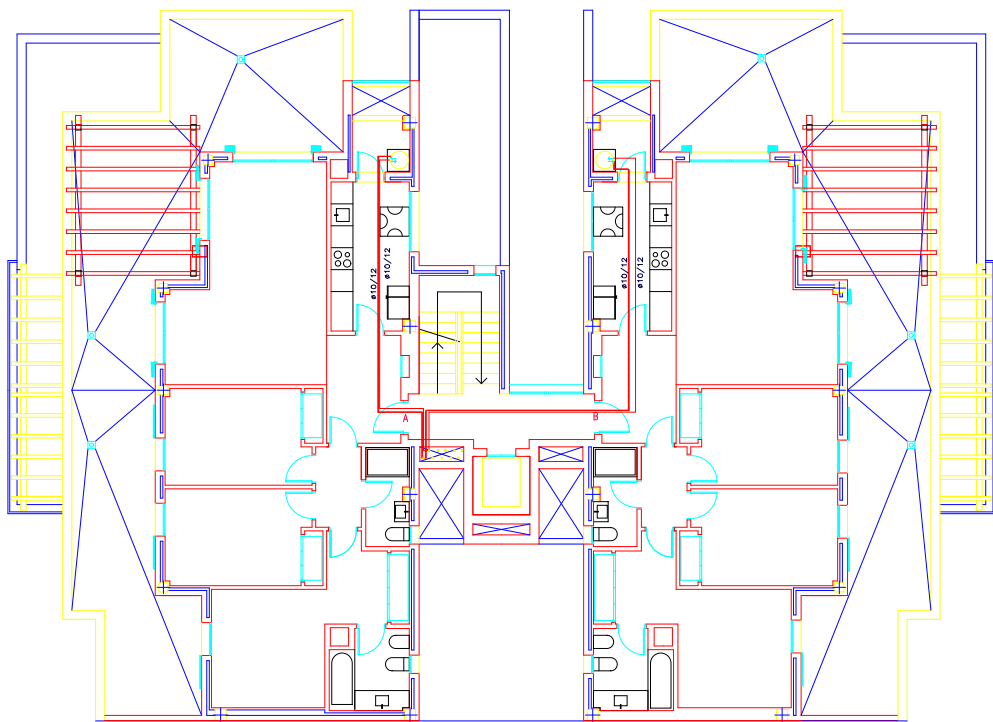


  
 Interacumulador

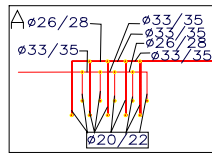
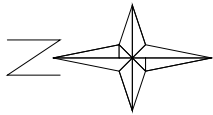
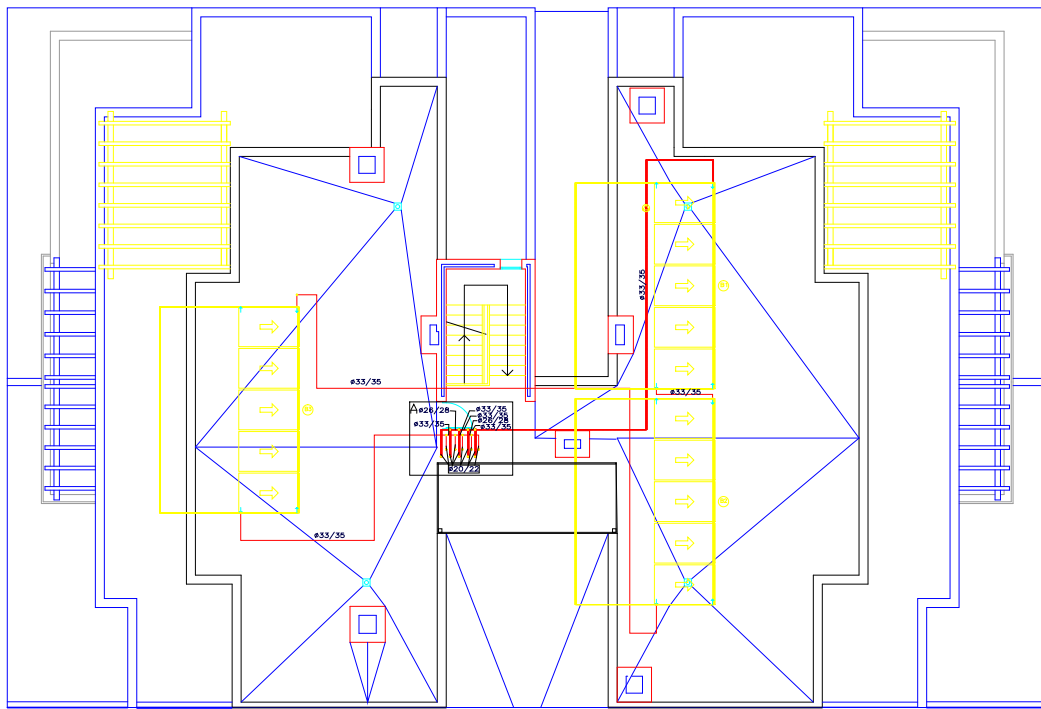
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Planta 1/6	Plano 12 Escala 1/50



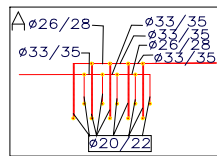
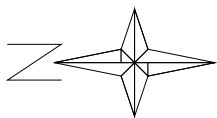
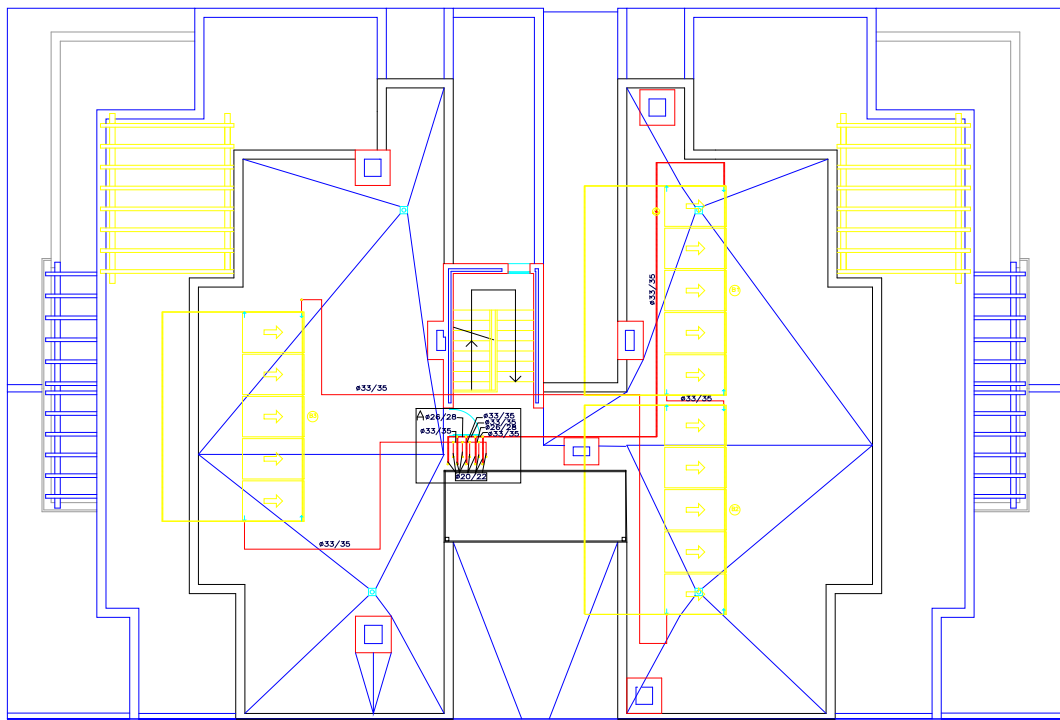
<b>Escuela politécnica superior de Algeciras</b>		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Ático	Plano 13 Escala 1/20



Escuela politécnica superior de Algeiras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Ático	Plano 13 Escala 1/50



Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Cubierta	Plano 14 Escala 1/20



Escuela politécnica superior de Algeciras		
Título proyecto	INSTALACION SOLAR TERMICA EN EDIFICIO RESIDENCIAL	
Autor	Guillermo Gallego Ripoll	Firma
Título plano	Edificio 3 - Cubierta	Plano 14 Escala 1/50



# PLIEGO DE CONDICIONES

---

## INDICE

<b>I. Pliego de condiciones generales</b>	<b>6</b>
<b>1. Objeto</b>	<b>6</b>
<b>2. Pliego de condiciones legales</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Normativa de carácter general</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Ordenación del territorio y urbanismo</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Medio ambiente y actividades clasificadas</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Recepción de materiales</b>	<b>14</b>
<b>2.5. IC Instalaciones de calefacción climatización y A.C.S.</b>	<b>16</b>
<b>2.6. IE Instalaciones eléctricas</b>	<b>17</b>
<b>3. Pliego de condiciones facultativas</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Direccion de la obra</b>	<b>19</b>
<b>3.2. Seguridad en el trabajo.</b>	<b>19</b>
<b>3.3. Seguridad pública.</b>	<b>20</b>
<b>3.4. Datos de la obra.</b>	<b>20</b>
<b>3.5. Replanteo de la obra.</b>	<b>20</b>
<b>3.6. Variación del proyecto</b>	<b>21</b>
<b>3.7. Recepción de material</b>	<b>21</b>
<b>3.8. Organización</b>	<b>21</b>
<b>3.9. Ejecución de las obras</b>	<b>22</b>
<b>3.10. Subcontratación de obras</b>	<b>22</b>
<b>3.11. Plazos de ejecución</b>	<b>23</b>

3.12. Recepción provisional	23
3.13. Recepciones definitivas	24
3.14. Periodo de garantía	24
3.15 Alcance de la obra	24
3.16. Omisiones del proyecto	24
3.17. Pruebas de la instalación.	25
<b>4. Pliego de condiciones económicas</b>	<b>26</b>
4.1. Pagos de obra	26
4.2. Abono de materiales acopiados	26
4.3. Reclamación admisible respecto a los precios	27
4.4. Alteraciones introducidas por el contratista	27
4.5. Documentos que puede retirar o reclamar el contratista	27
4.6. Interrupción de las obras	27
4.7. Cancelación del contrato	27
<b>II. Pliego de condiciones técnicas</b>	<b>30</b>
<b>1. Características y componentes de la instalación</b>	<b>30</b>
1.1. Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras	30
1.2. Tipo de instalación	31
1.3. Captadores.	31
1.4. Disposición de los captadores. ITE 10.1.3.1	33

<b>1.5. Fluido caloportador</b>	<b>33</b>
<b>1.6. Depósito interacumulador</b>	<b>34</b>
<b>1.7. Energía auxiliar</b>	<b>35</b>
<b>1.8. Circuito hidráulico</b>	<b>35</b>
<b>1.8.1. Bombas de circulación</b>	<b>36</b>
<b>1.8.2. Tuberías</b>	<b>36</b>
<b>1.8.3. Vaso de expansión</b>	<b>36</b>
<b>1.8.4. Purgadores</b>	<b>36</b>
<b>1.8.5. Sistema de llenado</b>	<b>37</b>
<b>1.9. Sistema de control</b>	<b>37</b>
<b>1.10. Diseño y ejecución de la instalación</b>	<b>37</b>
<b>1.10.1. Montaje de los captadores</b>	<b>37</b>
<b>1.10.2. Tuberías</b>	<b>38</b>
<b>1.10.3. Válvulas</b>	<b>38</b>
<b>1.10.4. Vaso de expansión</b>	<b>39</b>
<b>1.10.5.- Aislamientos</b>	<b>39</b>
<b>1.10.6. Purga de aire</b>	<b>40</b>
<b>1.10.7. Sistema de llenado</b>	<b>40</b>
<b>1.10.8. Sistema eléctrico y de control</b>	<b>41</b>
<b>1.10.9. Sistemas de protección</b>	<b>42</b>
<b>1.10.9.1. Protección contra sobrecalentamientos</b>	<b>42</b>
<b>1.10.9.2. Protección contra quemaduras</b>	<b>42</b>

<b>1.10.9.3. Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas</b>	<b>42</b>
<b>1.10.9.4. Resistencia a presión</b>	<b>42</b>
<b>1.10.9.5. Prevención de flujo inverso</b>	<b>43</b>
<b>2. Condiciones de montaje</b>	<b>43</b>
<b>2.1 Generalidades</b>	<b>43</b>
<b>2.2. Montaje de la estructura soporte y de los captadores</b>	<b>45</b>
<b>2.3. Montaje del acumulador</b>	<b>45</b>
<b>2.4. Montaje del intercambiador</b>	<b>45</b>
<b>2.5. Montaje de la bomba de circulación</b>	<b>46</b>
<b>2.6. Montaje de tuberías y accesorios</b>	<b>46</b>
<b>2.7. Montaje del aislamiento</b>	<b>48</b>
<b>3. Requisitos técnicos del contrato de mantenimiento</b>	<b>49</b>
<b>3.1. Generalidades</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Programa de mantenimiento</b>	<b>50</b>
<b>3.2.1. Plan de vigilancia</b>	<b>50</b>
<b>3.2.2. Plan de mantenimiento preventivo</b>	<b>51</b>
<b>3.2.3. Mantenimiento correctivo</b>	<b>55</b>
<b>3.3. Garantías</b>	<b>55</b>
<b>3.4. Cuadro de materiales</b>	<b>58</b>

## **I. Pliego de condiciones generales**

### **1. Objeto**

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, fijando los requerimientos mínimos dictados por la normativa un edificio de viviendas de nueva construcción.

Se especificaran los requisitos de durabilidad, fiabilidad, condiciones de montaje y seguridad así como todas las especificaciones técnicas necesarias para la completa ejecución del proyecto.

El ámbito de aplicación de este documento se extiende a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

En determinados supuestos para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este documento, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo. Todo ello de acuerdo con las correspondientes especificaciones técnicas y disposiciones legales que más adelante se relacionarán.

### **2. Pliego de condiciones legales**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

#### **2.1. Normativa de carácter general**

- Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

- Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología. Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de los edificios destinados a viviendas Orden de 13 de noviembre de 2001, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 4 de diciembre de 2001

Completado por:

Aclaraciones sobre dudas interpretativas de determinados artículos de la Orden de 13 de noviembre de 2001 Circular de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. 8 de julio de 2002

Modificado por:

Modificación del anexo de la Orden de 13 de noviembre de 2001

Orden de 21 de abril de 2004, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 5 de mayo de 2004

- Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

## **2.2. Ordenación del territorio y urbanismo**

- Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía

Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.P.A.: 19 de diciembre de 2002

B.O.J.A.: 31 de diciembre de 2002

B.O.E.: 14 de enero de 2003

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Ley 7/2002

B.O.P.A.: 28 de enero de 2003

Modificada por:

Medidas fiscales y administrativas Ley 18/2003, de 29 de diciembre, de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 31 de diciembre de 2003

B.O.E.: 30 de enero de 2004

Modificada por:

Medidas para la vivienda protegida y el suelo Ley 13/2005, de 11 de noviembre, de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

B.O.E.: 16 de diciembre de 2005



### **2.3. Medio ambiente y actividades clasificadas**

- *Ley de protección ambiental*

B.O.J.A.: 18 de junio de 1996

Ley 7/1994, de 18 de mayo, de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.E.: 1 de julio de 1994

Completada por:

Asignación de competencias en materia de vertidos al dominio público marítimo-terrestre y de usos en zonas de servidumbre de protección

Decreto 97/1994, de 3 de mayo, de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 28 de junio de 1994

Desarrollada por:

Regulación del procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección, Decreto 334/1994, de 4 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 4 de noviembre de 1994

Derogados los artículos 3,4 y 5 y la disposición adicional quinta por el Decreto 14/1996 por el que se aprueba el Reglamento de la calidad de las aguas litorales.

B.O.J.A.: 8 de febrero de 1996

Desarrollada por:

Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 19 de diciembre de 1995

Desarrollada por:

Reglamento de evaluación de impacto ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 28 de diciembre de 1995

Desarrollada por:

Reglamento de calificación ambiental, Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, de las Consejerías de Gobernación y de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 11 de enero de 1996

Desarrollada por:

Reglamento de la calidad de las aguas litorales, Decreto 14/1996, de 16 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 8 de febrero de 1996

Desarrollada por:

Reglamento de la calidad del aire, Decreto 74/1996, de 20 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 7 de marzo de 1996

Desarrollada por:

Reglamento de informe ambiental, Decreto 153/1996, de 30 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 19 de diciembre de 1995

Desarrollado por:

Formulación del Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía

Acuerdo de 17 de junio de 1997, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 5 de julio de 1997

Desarrollado por:

Plan director territorial de gestión de residuos urbanos de Andalucía

Decreto 218/1999, de 26 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 18 de noviembre de 1999

Desarrollado por:

Revisión del plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía

Decreto 99/2004, de 9 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 1 de abril de 2004

Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero,

Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

- *Ley del Ruido*

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

- *Reglamento de la calidad del aire*

Decreto 74/1996, de 20 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 7 de marzo de 1996

Derogados los apartados 2, 3 y 4 del artículo 2 y el Título III por el Decreto 326/2003 por el que se

Aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.

B.O.J.A.: 18 de diciembre de 2003

Corrección de errores:

Corrección de errores al Decreto 74/1996, de 20 de febrero Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 23 de abril de 1996

- *Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía*

Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 18 de diciembre de 2003

Corrección de errores:

Corrección de errores al Decreto 326/2003, de 25 de noviembre

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 28 de junio de 2004

Completado por:

Regulación de los técnicos acreditados y actuación subsidiaria de la Consejería de Medio Ambiente en materia de contaminación acústica

Orden de 29 de junio de 2004, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 8 de julio de 2004

Corrección de errores:

Corrección de errores a la Orden de 29 de junio de 2004

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 22 de abril de 2005

Desarrollado por:

Modelo tipo de ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica, Orden de 26 de julio de 2005, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 16 de agosto de 2005

Desarrollado por:

Contenido del sistema de calidad para la acreditación en materia de contaminación acústica, Orden de 18 de enero de 2006, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 6 de febrero de 2006

Corrección de errores:

Corrección de errores al Decreto 326/2003, de 25 de noviembre,

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 3 de marzo de 2006

- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

B.O.E.: 7 de diciembre de 1961

Corrección de errores:

Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

B.O.E.: 7 de marzo de 1962

Completado por:

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E.: 2 de abril de 1963

Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

- *Reglamento de actividades arqueológicas de la Comunidad Autónoma de Andalucía*

Decreto 168/2003, de 17 de junio, de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 15 de julio de 2003

#### **2.4. Recepción de materiales**

- *Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE*

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

- *Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.*

Resolución de 17 de abril de 2007, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2007

- *Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)*

Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 16 de enero de 2004

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre

B.O.E.: 13 de marzo de 2004

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Orden de 4 de julio de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 11 de julio de 1990

- *Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)*

Orden de 27 de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 3 de agosto de 1988

- *Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las Obras de construcción (RY-85)*

Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E.: 10 de junio de 1985

## **2.5. IC Instalaciones de calefacción climatización y A.C.S.**

- *Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.*

Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de agosto de 1998

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio

B.O.E.: 29 de octubre de 1998

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1751/1998, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 3 de diciembre de 2002

- *Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios*

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios.



Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios  
Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de  
Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación  
NBE-CA-81.

## **2.6. IE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC)  
BT 01 a BT 51*

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la  
Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo  
canales protectores de material plástico Resolución de 18 de enero de 1988, de la  
Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

- *Previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso  
residencial y áreas de uso industrial Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la  
Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Innovación,  
Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.*

B.O.J.A.: 5 de noviembre de 2004

- *Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía*

Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 7 de junio de 2005

- *DB SU Seguridad de utilización*

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

- *Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios*

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios.

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

- *Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios.*

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

### **3. Pliego de condiciones facultativas**

#### **3.1. Direccion de la obra**

La dirección de la obra será llevada a cabo en su totalidad por la empresa constructora.

Es la empresa constructora la que se debe encargar de contratar a técnicos cualificados para llevar a cabo este tipo de obras.

La subcontratación se llevara a cabo según la normativa vigente.

#### **3.2. Seguridad en el trabajo.**

El contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en este pliego de condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, debe proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad no usarán ropa con accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que utilicen no deben ser material conductor. Se llevarán las herramientas y los equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas. El personal de la contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir riesgos profesionales tales como cascos, gafas, banquetas aislante, etc.

pudiendo Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir al contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los regímenes de Seguridad Social de todo tipo en la forma legalmente establecida.

### **3.3. Seguridad pública.**

El contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales o cosas de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros de las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

### **3.4. Datos de la obra.**

Se entregará al contratista una copia de los planos y pliego de condiciones del proyecto así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la memoria, presupuesto y anexos del proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

En un plazo máximo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de obra dos expedientes completos relativos a los trabajadores realmente ejecutados.

No se harán por el contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones substanciales en los datos fijados en el proyecto salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

### **3.5. Replanteo de la obra.**

El Director de Obra, una vez que el contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deben hacer replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, entregando al contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado acta, en la que constará, claramente, los datos entregados, firmados por el Director de Obra, y por el representante del contratista.

Los gastos de replanteo serán por cuenta del contratista.

### **3.6. Variación del proyecto**

Siempre que se creyese necesario o conveniente introducir alguna modificación en algunas de las obras que constituyesen la contrata, por exigirlo así el mejor estudio que durante la construcción se haya hecho, el ingeniero procederá a redactar el correspondiente proyecto reformado.

El director técnico, contratista y demás allegados a la ejecución de esta obra, deberán hacer los trabajos de acuerdo con todos los documentos, no pudiendo introducir modificaciones en la misma.

Cualquier modificación que se desee introducir será necesario consultarlo con el proyectista; de no hacerlo así, éste carecerá de toda responsabilidad y recurrirá contra quien introduzca la modificación, en caso de cualquier perjuicio que por ello sobrevenga.

### **3.7. Recepción de material**

El Director de Obra de acuerdo con el contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmar que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del contratista.

### **3.8. Organización**

El contratista actuará de patrono legal aceptando las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el pliego de condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del contratista a quien le corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la procedencia de los materiales y complementar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o cualquier elemento auxiliar y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitar la aprobación previa del director de Obra quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de máxima urgencia, en los que dará cuenta posteriormente.

### **3.9. Ejecución de las obras**

Las obras se ejecutaran conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en él y en el pliego particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el presente documento.

El contratista salvo aprobación por escrito del director de obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las condiciones técnicas especificadas.

El contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Inicialmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El contratista deberá tener al frente de los trabajadores un técnico suficientemente especializado a juicio de Director de Obra.

### **3.10. Subcontratación de obras**

Salvo que le contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza o condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá este concertar con terceros realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato, con indicaciones de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el contratante no quedará vinculado en ningún caso ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras, no eximirá al contratista de sus obligaciones respecto al contratante.

### **3.11. Plazos de ejecución**

Los plazos de ejecución total y parcial, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables. No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debido a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios realmente influyan en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena al contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

### **3.12. Recepción provisional**

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del contratista, levantándose la correspondiente acta, en la que se hará constar la conformidad con todos y cada uno de los trabajos realizados, si este es el caso. Dicha acta será firmada por el Director de Obra y el representante del contratista, dándose la obra por realizada si se ha realizado correctamente de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzando entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el acta y dará al contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos

fijándose un plazo de ejecución. Expirado este plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del contratista. Si el contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato por pérdida de la fianza.

### **3.13. Recepciones definitivas**

Al terminar el plazo de ejecución señalado en el contrato o en su caso a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del contratista levantándose acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del contratista y ratificando por el contratante y contratista.

### **3.14. Periodo de garantía**

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha aprobación de Acta de recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo por su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales. Durante este periodo, el contratista garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

### **3.15 Alcance de la obra**

El contratista dará todos los diseños, especificaciones, instrucciones, planos, mano de obra, materiales y equipos necesarios, conforme sea requerido para procurar, erigir, e instalar, listos para usarse u operarse, así como todo el equipo necesario para proporcionar los servicios y procesos aquí descritos, de acuerdo con la propuesta del contratista.

### **3.16. Omisiones del proyecto**

Las omisiones en planos y pliego de condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los mismos, o que por uso y costumbre deberán ser realizados, no sólo no exime al contratista de la obligación de éstos detalles, sino que, por el contrario, deberán



ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificado en los planos.

En caso de contradicción entre planos y pliego de condiciones, prevalecerá lo que disponga el ingeniero Director de las Obras.

### **3.17. Pruebas de la instalación.**

El suministrador 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.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, comprobación y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.

La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.

- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando (eléctricamente) las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal de diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

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 han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

#### **4. Pliego de condiciones economicas**

##### **4.1. Pagos de obra**

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales que practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su aprobación.

Serán de cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra adecuadamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

##### **4.2. Abono de materiales acopiados**

Cuando a juicio del Director de Obra haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados o reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, descarga y transporte de este material.

### **4.3. Reclamación admisible respecto a los precios**

Formalizado el proyecto y aprobado por la cantidad por cuya cuenta corren las obras, se dará conocimiento de él al contratista, entendiéndose que no se le admitirán otras reclamaciones que las que puedan referirse a la fijación de precios no previstos en el presupuesto y que sirvan de base a la contrata para la determinación del presupuesto dado.

### **4.4. Alteraciones introducidas por el contratista**

El contratista no podrá hacer por sí, alteraciones en ninguna de las partes del proyecto aprobado sin autorización escrita del ingeniero, sin cuyo requisito no le serán de abono los aumentos que pudieran resultar a consecuencia de las variaciones autorizadas.

### **4.5. Documentos que puede retirar o reclamar el contratista**

El contratista, conforme a lo dispuesto en los artículos sobre la prórroga del plazo de garantía y en el plazo de reclamación admisible respecto a los precios, podrá sacar a sus expensas, pero dentro de la oficina del ingeniero, copias de los documentos del proyecto que forman parte de la contrata, cuyos originales les serán facilitados por el ingeniero, el cual autorizará con su firma las copias; también tendrá derecho a sacar copias de los perfiles de replanteo así como de las relaciones valoradas que se formen mensualmente y de las certificaciones expedidas.

### **4.6. Interrupción de las obras**

Si por motivos especiales la obra tuviese que interrumpirse y no poder terminarse en el plazo previsto, la empresa constructora tendrá toda la responsabilidad a su cargo.

### **4.7. Cancelación del contrato**

El contrato puede ser cancelado en cualquier momento por el cliente, mediante aviso escrito al contratista con diez días de anticipación. El contratista deberá tener un tiempo razonable para transferir al cliente todas las partes de la obra que estén en su poder.

El tiempo que se deje después del aviso de cancelación se conocerá como período de cancelación. En ningún caso el período de cancelación excederá de treinta días a partir de la fecha de recepción del aviso de cancelación.

Si la cancelación se efectúa después de que el contratista haya hecho derogaciones por más del 50 % del valor estimado de los materiales, de acuerdo con su estimación, el contratista continuará suministrando todo el personal necesario y hará su mejor esfuerzo para transferir al cliente, de una manera expedita los datos y otras formas, planos, especificaciones y órdenes de compra como se hayan preparado y usado en la obra. El contratista será reembolsado por todos estos costos de acuerdo con el programa aplicable a ellos hasta el momento del aviso, por parte del cliente al contratista, sobre la terminación de la cancelación y transferencias de datos y materiales al cliente.

En caso de cancelación, el cliente tendrá derecho de entrar inmediatamente en sus propiedades en cualquier momento después del aviso de cancelación, y tomar posesión de cualquier parte o partes de la obra que el cliente seleccione, junto a todos los materiales y herramientas, bien sean del cliente o propiedad de contratista, y completar el trabajo.

El contratista será razonablemente pagado por el alquiler que haya sido convenido por el uso de las herramientas, o si éste lo prefiere, puede retirar dichas herramientas de las propiedades, siempre y cuando:

- El retiro de tales herramientas no afecte a la terminación de la obra.
- El cliente esté de acuerdo con dicho retiro.
- El costo del retiro sea por cuenta del contratista.

Todos los materiales o equipos que estén bajo pedido en el momento de la cancelación, serán manejados hasta su entrega y facturación indistintamente por el cliente o por el contratista, según indique el contrato. El contratista será reembolsado por todas las facturas que deba o que hayan sido pagadas por él, de acuerdo con las condiciones aplicables a lo gastado más el porcentaje. Cuando el cliente lo solicite, el contratista le transferirá todos los pedidos cuyos materiales no hayan sido entregados. En tal caso, el vendedor será notificado de la transferencia por el contratista, y cambiará, de forma correspondiente, su procedimiento de facturación. En el caso de que esas facturas sean remitidas al contratista para su pago, entre las dos partes habrá que llegarse a un acuerdo con respecto al método más expeditivo de manejo. Siempre que el contratista sea requerido para procesar y facturar dichas facturas, deberá ser reembolsado por tales costos más el porcentaje especificado.

En el caso de que la cancelación de este convenio se deba a la decisión del cliente para no continuar las obras o a otras causas fuera del control de cliente, con respecto a la terminación de la obra, todos los convenios se aplicarán con lo expuesto en los párrafos anteriores y con las siguientes especificaciones:

- El contratista procederá inmediatamente a cancelar todas las órdenes de compra de materiales o equipo no entregado, avisando a cada vendedor de la intención de cancelar dichas órdenes, e indicando más tarde a cada uno de ellos interrumpir los trabajos relativos a dichas órdenes.

El vendedor avisará de los cargos de cancelación, y de existir éstos, él deberá notificar al contratista, y éste a su vez al cliente, de dichos cargos, y solicitará una declaración de aceptación de los mismos por parte de éste último.

- El cliente reembolsará al contratista todos los gastos y costos mencionados, bien sean costos de cancelación del vendedor u otros costos resultantes de la cancelacion

## II. Pliego de condiciones técnicas

### 1. Características y componentes de la instalación

#### 1.1. Características de la superficie donde se instalarán los captadores.

##### Orientación, inclinación y sombras

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

PISO 1			PISO 2		
BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION	BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION
1	SUR	38°	1	SUR	38°
2	SUR	38°	2	SUR	38°
3	SUR	38°	3	SUR	38°

PISO 3		
BATERIA	ORIENTACION	INCLINACION
1	SUR	38°
2	SUR	38°
3	SUR	38°

Tabla II.1. Orientacion e inclinación de paneles.

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente figura:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Interacción arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Figura II.1. Límites de pérdidas.

## Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

	CASO	ORIENTACION E INCLINACION	SOMBRAS	TOTAL
PISO 1	General	0.04%	0.00%	0.04%
PISO 2	General	0.04%	0.00%	0.04%
PISO 3	General	0.04%	0.00%	0.04%

Tabla II.2. Calculo de perdidas.

### 1.2. Tipo de instalación

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada una de las viviendas.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

### 1.3. Captadores.

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

- Disposición: En paralelo.
- Número total de captadores: 15.
- Número total de baterías: 3 de 5 unidades.

Datos técnicos del captador:

- Montaje: Vertical.
- Dimensiones: 1145 x 2070 x 90.
- Area total: 2.37 m<sup>2</sup>.
- Area de apertura: 2.25 m<sup>2</sup>.
- Area del absorbedor: 2.23 m<sup>2</sup>.
- Volumen del absorbedor: 0.86 l.
- Peso en vacío: 41 kg.
- Presión de trabajo máxima: 6 pa.
- Caudal nominal: 50 l/h.
- Material de la caja: Fibra de vidrio, con esquinas de plástico, y chapa de acero tratada con aluminio y zinc.
- Aislamiento: lana mineral de 55 mm. de espesor.
- Absorbedor: semiselectivo.
- Recubrimiento absorbedor: Laca solar negra.
- Circuito hidráulico: parrilla de tubos.
- Curva de rendimiento instantáneo:
  - Factor de eficiencia: 0.717.
  - Coeficiente de pérdidas lineal: 5.773 W/m<sup>2</sup>K.
  - Coeficientes de pérdidas secundarios: 0.007 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>.

\*Según EN 12975-2.

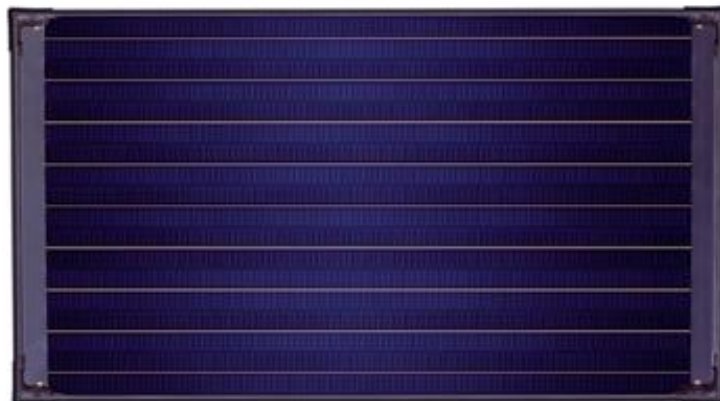


Figura II.2. Captador.



#### **1.4. Disposición de los captadores. ITE 10.1.3.1**

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Como regla general, el número de captadores conectados en serie no puede ser superior a tres. Únicamente, para ciertas aplicaciones industriales y de refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando el fabricante lo permita.

Ya que la instalación es para dotación de agua caliente sanitaria, no deben conectarse más de tres captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

#### **1.5. Fluido caloportador**

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua.

En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica ( $-2^{\circ}\text{C}$ ) con un margen de seguridad de  $5^{\circ}\text{C}$ .

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a  $3 \text{ KJ/kgK}$  (equivalente a  $1 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ ).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 18%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de  $-7^{\circ}\text{C}$ , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad:  $990.15 \text{ gr/cm}^3$ .
- Calor específico:  $4187.00 \text{ KJ/kgK}$ .
- Viscosidad ( $45^{\circ}\text{C}$ ):  $0.000467 \text{ cp}$ .

## **1.6. Depósito interacumulador**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE Tal y como se refleja en el anexo 1.

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE-4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

### **1.7. Energía auxiliar**

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar (RITE.ITE10).

La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores. El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Gas natural

### **1.8. Circuito hidráulico**

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retorno invertido y, por lo tanto, está equilibrado.

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el anexo de cálculo.

### 1.8.1. Bombas de circulación

	CAUDAL l/h	PRESION pa
PISO 1	2010.0	31559.6
PISO 2	2010.0	28348.6
PISO 3	2010.0	31284.4

Tabla II.3. Caudal y presión de la bomba de circulación.

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

### 1.8.2. Tuberías

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente

Con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

### 1.8.3. Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión para cada conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

### 1.8.4. Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 150°C.

### **1.8.5. Sistema de llenado**

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

### **1.9. Sistema de control**

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar.
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar.
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

### **1.10. Diseño y ejecución de la instalación**

#### **1.10.1. Montaje de los captadores**

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 38°.

### **1.10.2. Tuberías**

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

### **1.10.3. Válvulas**

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

#### **1.10.4. Vaso de expansión**

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

#### **1.10.5.- Aislamientos**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.ITE 3. APENDICE 3.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

### **1.10.6. Purga de aire**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

### **1.10.7. Sistema de llenado**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.



### **1.10.8. Sistema eléctrico y de control**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

Este equipo cumplirá las comprobaciones de paro-marcha del sistema especificadas en: RITE.ITE10.

### **1.10.9. Sistemas de protección**

#### **1.10.9.1. Protección contra sobrecalentamientos**

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

#### **1.10.9.2. Protección contra quemaduras**

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

#### **1.10.9.3. Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas**

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

#### **1.10.9.4. Resistencia a presión**

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

### **1.10.9.5. Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

## **2. Condiciones de montaje**

### **2.1 Generalidades**

La instalación se construirá en su totalidad utilizando materiales y procedimientos de ejecución que garanticen el cumplimiento de las exigencias del servicio, la durabilidad y las condiciones de salubridad y que faciliten el mantenimiento de la instalación.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes.

A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que sean de aplicación.

Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

Durante el montaje, el suministrador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Así mismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.

La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a los mismos a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.

Se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles una vez instalados.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.

Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.

Las conexiones entre los puntos de vaciado y los desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.

Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

## **2.2. Montaje de la estructura soporte y de los captadores**

Si los captadores son instalados en los tejados del edificio, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores, de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.

Cuando se monten tuberías flexibles, se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura inferiores a los especificados por el fabricante.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período, las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda ser largo, el suministrador procederá a tapar los captadores.

## **2.3. Montaje del acumulador**

La estructura soporte para los depósitos y su fijación se realizarán según la normativa vigente.

La estructura soporte y su fijación, para depósitos de más de 1000 litros situados en cubiertas o pisos, deberá ser diseñada por un profesional competente. La ubicación de los acumuladores y sus estructuras de sujeción, cuando se sitúen en cubiertas de piso, tendrá en cuenta las características de la edificación, y requerirá, para depósitos de más de 300 litros, el diseño de un profesional competente.

## **2.4. Montaje del intercambiador**

Se tendrá en cuenta la accesibilidad al intercambiador, para operaciones de sustitución o reparación.

## **2.5. Montaje de la bomba de circulación**

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser desmontado fácilmente. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

Las tuberías conectadas a bombas en línea dispondrán, en las inmediaciones de las mismas, de soportes adecuados para que no se provoquen esfuerzos recíprocos.

En la conexión de las tuberías a las bombas, cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700 W, se dispondrán manguitos antivibratorios para garantizar la no aparición de esfuerzos recíprocos.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Cuando se monten bombas con prensaestopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

## **2.6. Montaje de tuberías y accesorios**

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

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres, que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando fundamentalmente tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse.

Las tuberías se instalarán con la menor separación posible a los paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. En cualquier caso, la distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento, y la del cable o tubo protector, no debe ser inferior a los siguientes valores:

- 5 cm para cables bajo tubo con tensión inferior a 1000 V.
- 30 cm para cables sin protección con tensión inferior a 1000 V.
- 50 cm para cables con tensión superior a 1000 V.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, tales como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones entre las tuberías y los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos.

Las conexiones entre los componentes del circuito deben ser fácilmente desmontables, mediante bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas.

Para evitar la formación de bolsas de aire, los tramos horizontales de tubería se montarán siempre con una pendiente ascendente del 1% en el sentido de circulación.

Se facilitará la dilatación de las tuberías utilizando cambios de dirección o dilatadores axiales.

Las uniones de las tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones con la valvulería y los equipos podrán ser roscadas hasta 2" de diámetro. Para diámetros superiores, las uniones se realizarán mediante bridas.

En ningún caso se permitirá ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones entre tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

En circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

El dimensionado, separación y disposición de los soportes de tubería se realizará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 100.152.

Durante el montaje se evitarán, en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

En las ramificaciones soldadas, el final del tubo ramificado no debe proyectarse en el interior del tubo principal.

Los sistemas de seguridad y expansión se conectarán de forma que se evite cualquier acumulación de suciedad o de impurezas.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En las salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

En los trazados de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, se compensarán los movimientos de tuberías mediante dilatadores axiales.

## **2.7. Montaje del aislamiento**

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.



El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

### **3. Requisitos técnicos del contrato de mantenimiento**

#### **3.1. Generalidades**

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m<sup>2</sup>, y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m<sup>2</sup>.

Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110% de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100% son las siguientes:

- Vaciado parcial del campo de captadores: Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento pero, dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.

- Tapado parcial del campo de captadores: En este caso, el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y, a su vez, evacúa los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
- Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada período de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados períodos y en cualquier otro período del año.

### **3.2. Programa de mantenimiento**

Objeto: El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria.

Criterios generales: Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

1. Vigilancia.
2. Mantenimiento preventivo.
3. Mantenimiento correctivo.

#### **3.2.1. Plan de vigilancia**

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario que,

asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos, y tendrá un alcance similar al descrito en la tabla II.4.

	Operación	Frecuencia	Descripcion
Captadores	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3 meses	Con agua y productos adecuados
	juntas	3 meses	IV - Agrietamiento y deformaciones
	Absorbedor	3 meses	IV - Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3 meses	IV - Fugas
	Estructura	3 meses	IV - Degradación, indicios de corrosión
Circuito primario	Tubería	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Aislamiento	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Sistema de llenado	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Purgador Manual	3 meses	Vaciar el aire del botellín
Circuito secundario	Termometro	Diaria	IV - Temperatura
	Tubería	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Aislamiento	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas

IV: Inspección visual.

Tabla II.4. Plan de vigilancia.

### 3.2.2. Plan de mantenimiento preventivo

Son 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.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente, que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan, de forma detallada, las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

SISTEMA DE CAPTACION		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Captadores	6 meses	IV – Diferencias sobre el original
	6 meses	IV – Diferencias entre captadores
Cristales	6 meses	IV – Condensaciones y suciedad
Juntas	6 meses	IV – Agrietamiento y deformaciones
Absorbedor	6 meses	IV – Corrosion y deformaciones
Carcasa	6 meses	IV – Deformacion, oscilaciones y ventanas de respiración
Conexiones	6 meses	IV – Aparicion de fugas
estructura	6 meses	IV – Degradacion, indicios de corrosión y apriete de tornillos

IV: Inspeccion visual.

Tabla II.5. Preventivo en sistemas de captación.

SISTEMA DE ACUMULACION		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Deposito	24meses	Presencia de lodos en el fondo
Anodos de sacrificio	12 meses	Comprobacion del desgaste
Anodos de corriente impresa	12meses	Comprobacion del buen funcionamiento
Aislamiento	12 meses	Comprobar que no hay humedad

Tabla II.6. Preventivo en sistemas de acumulación.

CF: Control de funcionamiento.

Tabla II.7. Preventivo en sistemas de intercambio.

CIRCUITO HIDRAULICO		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Fluido refrigerante	12 Meses	Comprobar densidad y PH
Estanqueidad	24 Meses	Efectuar prueba de presión
Aislamiento exterior	6 Meses	IV – Degradacion, protección de uniones y ausencia de humedad
Aislamiento interior	12 Meses	IV – Uniones y ausencia de humedad
Purgador automatico	12 Meses	Control de funcionamiento y limpieza
Purgador manual	6 Meses	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12 Meses	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6 Meses	Comprobacion de la presión
Vaso de expansión abierto	6 Meses	Comprobacion del nivel
Sistema de llenado	6 Meses	CF – Actuacion
Valvula de corte	12Meses	CF – Actuaciones, abrir y cerrar para evitar agarrotamiento
Valvula de seguridad	12 Meses	Actuacion

CF: Control de funcionamiento

IV: Inspeccion visual

Tabla II.7. Preventivo en circuito hidráulico.

SISTEMA DE INTERCAMBIO		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Intercambiador de placas	12 meses	CF – eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12 meses	CF – eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza

CF: Control de funcionamiento.

Tabla II.8. Preventivo en sistemas de intercambio.

SISTEMA ELECTRICO Y DE CONTROL		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Cuadro eléctrico	12 meses	Comprobar que está bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12 meses	CF - Actuación
Termostato	12 meses	CF - Actuación
Verificación del sistema de medida	12 meses	CF - Actuación

CF: Control de funcionamiento.

Tabla II.9. Preventivo en Sistema eléctrico y de control.

SISTEMA DE ENERGIA AUXILIAR		
Equipo	Frecuencia	Descripcion
Sistema auxiliar	12 meses	CF – Actuacion
Sondas de temperatura	12 meses	CF – Actuacion

CF: Control de funcionamiento.

Tabla II.10. Preventivo en Sistema de energía auxiliar.

Dado que el sistema de energía auxiliar no forma parte del sistema de energía solar propiamente dicho, sólo será necesario realizar actuaciones sobre las conexiones del primero a este último, así como la verificación del funcionamiento combinado de ambos sistemas. Se deja un mantenimiento más exhaustivo para la empresa instaladora del sistema auxiliar.

### **3.2.3. Mantenimiento correctivo**

Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.

Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el apartado de 'Garantías', cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

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.

### **3.3. Garantías**

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

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.

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.

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.

Así mismo, 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 por escrito, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con las mismas. 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 o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

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.

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 el aviso en un plazo máximo de:

- 24 horas, si se interrumpe el suministro de agua caliente, procurando establecer un servicio mínimo hasta el correcto funcionamiento de ambos sistemas (solar y de apoyo).
- 48 horas, si la instalación solar no funciona.
- Una semana, si el fallo no afecta al funcionamiento.



Las averías de la instalación 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 15 días naturales.

### 3.4. Cuadro de materiales

Nº	Designacion	Cantidad
1	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	749,54 m
2	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	24,00 m
3	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	90,00 m
4	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	81,65 m
5	mt17coe050eb Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	0,40 m
6	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	53,88 m
7	Adhesivo para coquilla elastomérica.	180,13 l
8	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	21,01 kg
9	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia	3,00 m

	al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	
10	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9,00 m
11	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1,00 Ud
12	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,00 Ud
13	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	68,00 Ud
14	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	60,00 Ud
15	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,00 Ud
16	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	787,02 m
17	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	25,55 m
18	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	94,50 m
19	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	85,73 m
20	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y	0,42 m

	26/28 mm de diámetro. 0	
21	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro	56,57 m
22	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	749,54 Ud
23	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	24,00 Ud
24	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	90,00 Ud
25	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	81,65 Ud
26	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	0,40 Ud
27	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	53,88 Ud
28	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
29	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1,00 Ud
30	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	4,00 Ud
31	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos;	15,00 Ud

	uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido	
32	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	3,00 Ud
33	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	3,00 Ud
34	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	12,90 l
35	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	3,00 Ud
36	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	3,00 Ud
37	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, BDS 1100M "SAUNIER DUVAL", 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	26,00 Ud
38	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1,00 Ud
39	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	2,00 Ud
40	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1,00 Ud
41	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud
42	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	30,00 Ud
43	Manómetro con baño de glicerina y diámetro	

	de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1,00 Ud
--	--	---------

Tabla II.11. Cuadro de materiales del piso 1.

N°	Designacion	Cantidad
1	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	703,57 m
2	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	49,33 m
3	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	90,00 m
4	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	82,52 m
5	mt17coe050eb Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	0,55 m
6	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	53,49 m
7	Adhesivo para coquilla elastomérica.	177,92
8	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	20,63 kg
9	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección	3,00 m

	7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	
10	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9,00 m
11	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1,00 Ud
12	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,00 Ud
13	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	118,00 Ud
14	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	10,00 Ud
15	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,00 Ud
16	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	738,75 m
17	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	52,15 m
18	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	94,50 m
19	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	86,65 m
20	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con	



	pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. 0	0,58 m
21	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro	56,16 m
22	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	703,57 Ud
23	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	49,33 Ud
24	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	90,00 Ud
25	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	82,52 Ud
26	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	0,55 Ud
27	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	53,49 Ud
28	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
29	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1,00 Ud
30	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	29,00 Ud
31	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito	15,00 Ud

	hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido	
32	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	3,00 Ud
33	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	3,00 Ud
34	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	12,90 l
35	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	3,00 Ud
36	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	3,00 Ud
37	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, BDS 1100M "SAUNIER DUVAL", 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud
38	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1,00 Ud
39	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	1,00 Ud
40	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	2,00 Ud
41	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud
42	Material auxiliar para instalaciones de	30,00 Ud

	A.C.S.	
43	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1,00 Ud

Tabla II.12. Cuadro de materiales del piso 2.

Nº	Designacion	Cantidad
1	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	745,40 m
2	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	24,00 m
3	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	90,00 m
4	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	84,20 m
5	mt17coe050eb Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	0,50 m
6	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	51,82 m
7	Adhesivo para coquilla elastomérica.	179,38 l
8	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	20,93 kg
9	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -	3,00 m

	5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	
<b>10</b>	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9,00 m
<b>11</b>	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1,00 Ud
<b>12</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,00 Ud
<b>13</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	68,00 Ud
<b>14</b>	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	60,00 Ud
<b>15</b>	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,00 Ud
<b>16</b>	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	782,67 m
<b>17</b>	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	25,55 m
<b>18</b>	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	94,50 m
<b>19</b>	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	88,41 m
<b>20</b>	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. 0	0,53 m
	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared	54,41 m

<b>21</b>	de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	
<b>22</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	745,40 Ud
<b>23</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	24,00 Ud
<b>24</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	90,00 Ud
<b>25</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	84,20 Ud
<b>26</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	0,50 Ud
<b>27</b>	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	51,82 Ud
<b>28</b>	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2,00 Ud
<b>29</b>	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1,00 Ud
<b>30</b>	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	4,00 Ud
<b>31</b>	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con	15,00 Ud

	abrazaderas de ajuste rápido	
32	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	3,00 Ud
33	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	3,00 Ud
34	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	12,90 l
35	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	3,00 Ud
36	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	3,00 Ud
37	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, BDS 1100M "SAUNIER DUVAL", 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	26,00 Ud
38	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1,00 Ud
39	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	2,00 Ud
40	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1,00 Ud
41	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud
42	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	30,00 Ud

<b>43</b>	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1,00 Ud
-----------	--	---------

Tabla II.13. Cuadro de materiales del piso 3.



# IV. PRESUPUESTO

---

## INDICE

<b>I. PRESUPUESTO DEL PISO 1</b>	<b>5</b>
<b>1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS</b>	<b>5</b>
<b>1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA</b>	<b>5</b>
<b>1.2.- CUADRO DE MATERIALES</b>	<b>6</b>
<b>2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>9</b>
<b>2.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1</b>	<b>9</b>
<b>2.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2</b>	<b>15</b>
<b>2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>	<b>22</b>
<b>3. PRESUPUESTOS</b>	<b>29</b>
<b>3.1.- MEDICIÓN</b>	<b>29</b>
<b>3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES</b>	<b>31</b>
<b>3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>36</b>
<b>3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>37</b>
<b>3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>38</b>
<b>3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE     LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>39</b>
<b>II. PRESUPUESTO PISO 2</b>	<b>40</b>
<b>1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS</b>	<b>40</b>
<b>1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA</b>	<b>40</b>
<b>1.2.- CUADRO DE MATERIALES</b>	<b>41</b>

<b>2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>44</b>
<b>2.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1</b>	<b>44</b>
<b>2.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2</b>	<b>50</b>
<b>2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>	<b>57</b>
<b>3.PRESUPUESTOS</b>	<b>64</b>
<b>3.1.- MEDICIÓN</b>	<b>64</b>
<b>3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES</b>	<b>66</b>
<b>3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>72</b>
<b>3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>73</b>
<b>3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>74</b>
<b>3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>75</b>
<b>III. PRESUPUESTO DEL PISO 3</b>	<b>76</b>
<b>1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS</b>	<b>76</b>
<b>1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA</b>	<b>76</b>
<b>1.2.- CUADRO DE MATERIALES</b>	<b>77</b>
<b>2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	<b>80</b>
<b>2.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1</b>	<b>80</b>
<b>2.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2</b>	<b>86</b>
<b>2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>	<b>93</b>
<b>3. PRESUPUESTOS</b>	<b>100</b>

<b>3.1.- MEDICIÓN</b>	<b>100</b>
<b>3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES</b>	<b>102</b>
<b>3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>107</b>
<b>3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>108</b>
<b>3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	<b>109</b>
<b>3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>110</b>
<b>V. PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>111</b>

## I. PRESUPUESTO DEL PISO 1

### 1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

#### 1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA

##### CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€/H)	CANT.	TOTAL (€)
1	mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,22	288,18 h	4.674,30
2	mo003	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,22	3,84 h	62,28
3	mo006	Oficial 1ª montador.	16,22	31,60 h	512,54
4	mo048	Ayudante montador.	15,06	31,60 h	475,88
5	mo052	Ayudante calefactor.	15,03	288,18 h	4.331,36
6	mo053	Ayudante instalador de climatización.	15,03	3,84 h	57,72

**TOTAL MANO DE OBRA** **10.114,08**

## 1.2.- CUADRO DE MATERIALES

### CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€)	CANT.	TOTAL (€)
1	mt17coe050ab	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2,80	749,54 m	2.098,71
2	mt17coe050bb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,06	24,00 m	73,44
3	mt17coe050cb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,42	90,00 m	307,80
4	mt17coe050db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,72	81,65 m	303,74
5	mt17coe050eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	4,30	0,40 m	1,72
6	mt17coe050fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	5,15	53,88 m	277,48
7	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,15	180,13 l	1.648,23
8	mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	29,20	21,01 kg	613,41
9	mt35ais010aa	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,73	3,00 m	2,19
10	mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,50	9,00 m	4,50

11	mt37bce005acaa	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	129,12	1,00 Ud	129,12
12	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,29	2,00 Ud	6,58
13	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,72	68,00 Ud	320,96
14	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	7,79	60,00 Ud	467,40
15	mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,61	1,00 Ud	5,61
16	mt37tca010a	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	4,65	787,02 m	3.659,63
17	mt37tca010b	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	5,22	25,55 m	133,37
18	mt37tca010c	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	6,58	94,50 m	621,81
19	mt37tca010d	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	7,88	85,73 m	675,57
20	mt37tca010e	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	10,51	0,42 m	4,41
21	mt37tca010f	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	13,89	56,57 m	785,81
22	mt37tcb111a	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	0,88	749,54 Ud	659,60
23	mt37tcb111b	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1,08	24,00 Ud	25,92
24	mt37tcb111c	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1,31	90,00 Ud	117,90
25	mt37tcb111d	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1,62	81,65 Ud	132,27
26	mt37tcb111e	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	2,26	0,40 Ud	0,90
27	mt37tcb111f	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	2,97	53,88 Ud	160,02
28	mt37www050ca	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	17,96	2,00 Ud	35,92
29	mt37www060c	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	13,94	1,00 Ud	13,94
30	mt38cmd500bb	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	798,53	4,00 Ud	3.194,12
31	mt38csg050ab	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	455,54	26,00 Ud	11.844,04

32	mt38csj012aa	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	563,79	15,00 Ud	8.456,85
33	mt38csj020ae	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	709,57	3,00 Ud	2.128,71
34	mt38csj040a	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	53,59	3,00 Ud	160,77
35	mt38csj050	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4,29	12,90 l	55,34
36	mt38csj070b	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	42,87	3,00 Ud	128,61
37	mt38csj120	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	80,39	3,00 Ud	241,17
38	mt38css600a	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	235,81	1,00 Ud	235,81
39	mt38css605	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	21,44	2,00 Ud	42,88
40	mt38vex010e	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	32,23	1,00 Ud	32,23
41	mt38vex015	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	50,91	1,00 Ud	50,91
42	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,55	30,00 Ud	46,50
43	mt42www040	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	1,00 Ud	11,00

**TOTAL MATERIALES**

**39.916,90**



## 2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

### 2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	4.274,77	CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	39,73	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	19,58	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	21,02	VEINTIUN EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	23,46	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	27,41	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	32,24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	332,28	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	112,56	CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10	ICS050	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	884,37	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

11	ICS050a	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	528,57	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	ICX020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	324,31	TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

## 2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

**Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 2,00 Ud 7,79 15,58</p> <p>Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. 5,00 Ud 563,79 2.818,95</p> <p>Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal. 1,00 Ud 709,57 709,57</p> <p>Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS". 1,00 Ud 53,59 53,59</p> <p>Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS". 4,30 l 4,29 18,45</p> <p>Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C. 1,00 Ud 42,87 42,87</p> <p>Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor. 1,00 Ud 80,39 80,39</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 10,53 h 16,22 170,85</p> <p>Ayudante montador. 10,53 h 15,06 158,63</p> <p>(Resto de obra) 205,89</p>		4.274,77

2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 5,15 5,15</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,41 l 9,15 3,79</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,20 0,85</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro. 1,05 m 13,89 14,58</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,97 2,97</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,34 h 16,22 5,43</p> <p>Ayudante calefactor. 0,34 h 15,03 5,04</p> <p>(Resto de obra) 1,92</p>		39,73
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 2,80 2,80</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,15 l 9,15 1,37</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,58</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro. 1,05 m 4,65 4,88</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar. 1,00 Ud 0,88 0,88</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 0,94</p>		19,58



4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,06 3,06</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,18 l 9,15 1,65</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,61</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. 1,05 m 5,22 5,48</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,08 1,08</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,01</p>		21,02
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,42 3,42</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,21 l 9,15 1,92</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,64</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. 1,05 m 6,58 6,91</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,31 1,31</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,13</p>		23,46

6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,72 3,72</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,27 l 9,15 2,47</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,70</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. 1,05 m 7,88 8,27</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,62 1,62</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,83</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,48</p> <p>(Resto de obra) 1,32</p>		27,41
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 4,30 4,30</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,33 l 9,15 3,02</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,20 0,76</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. 1,05 m 10,51 11,04</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,26 2,26</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,83</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,48</p> <p>(Resto de obra) 1,55</p>		32,24

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>- <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).</p> <p>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.</p> <p>Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar de 1".</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.</p> <p>Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.</p> <p>Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>	<p>3,00 m 0,73 2,19</p> <p>9,00 m 0,50 4,50</p> <p>1,00 Ud 129,12 129,12</p> <p>2,00 Ud 3,29 6,58</p> <p>2,00 Ud 7,79 15,58</p> <p>1,00 Ud 5,61 5,61</p> <p>0,35 m 5,22 1,83</p> <p>2,00 Ud 17,96 35,92</p> <p>1,00 Ud 13,94 13,94</p> <p>1,00 Ud 11,00 11,00</p> <p>2,88 h 16,22 46,71</p> <p>2,88 h 15,03 43,29</p> <p>16,01</p>	<p>332,28</p>
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p>		

		Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1,00 Ud	32,23	32,23
		Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud	50,91	50,91
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,77 h	16,22	12,46
		Ayudante calefactor.	0,77 h	15,03	11,54
		(Resto de obra)			5,42
					112,56
10	ICS050	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,00 Ud	4,72	18,88
		Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	798,53	798,53
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,73 h	16,22	11,84
		Ayudante calefactor.	0,73 h	15,03	10,97
		(Resto de obra)			42,60
					884,37
11	ICS050a	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00 Ud	4,72	9,44
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,00 Ud	7,79	15,58
		Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	455,54	455,54
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,67 h	16,22	10,90
		Ayudante calefactor.	0,67 h	15,03	10,10
		(Resto de obra)			25,46
					528,57



## 2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
1	ICB010	Ud	<p><b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>			
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total	
mt38csj012aa	Ud	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	5.0000			
				563.79	2818.95	
mt38csj020ae	Ud	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	1.0000			
				709.57	709.57	
mt38csj040a	Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	1.0000			
				53.59	53.59	
mt38csj120	Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	1.0000			
				80.39	80.39	
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000			
				7.79	15.58	
mt38csj070b	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	1.0000			
				42.87	42.87	
mt38csj050	l	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4.3000			
				4.29	18.45	
mo006	h	Oficial 1ª montador.	10.5330	16.22		170.85
mo048	h	Ayudante montador.	10.5330	15.06		158.63
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	4068.88		81.38
%	%	Costes indirectos	3.0000	4150.26		124.51

**Precio total por Ud****4274.77**

- 2 ICS010 m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010f	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	1.0500	13.89	14.58
mt37tcb111f	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	1.0000	2.97	2.97
mt17coe050fb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	5.15	5.15
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.4140	9.15	3.79
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0290	29.20	0.85
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.3350	16.22	5.43
mo052	h Ayudante calefactor.	0.3350	15.03	5.04
%	% Costes directos complementarios	2.0000	37.81	0.76
%	% Costes indirectos	3.0000	38.57	1.16

**Precio total por m****39.73**

- 3 ICS010a m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010a	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	1.0500	4.65	4.88
mt37tcb111a	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	1.0000	0.88	0.88
mt17coe050ab	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	2.80	2.80
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1500	9.15	1.37
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0200	29.20	0.58
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	% Costes directos complementarios	2.0000	18.64	0.37
%	% Costes indirectos	3.0000	19.01	0.57

**Precio total por m****19.58**



- 4 ICS010b m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010b	m	Tube de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	1.0500	5.22	5.48
mt37tcb111b	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1.0000	1.08	1.08
mt17coe050bb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.06	3.06
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1800	9.15	1.65
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0210	29.20	0.61
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	20.01	0.40
%	%	Costes indirectos	3.0000	20.41	0.61

**Precio total por m 21.02**

- 5 ICS010c m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010c	m	Tube de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	1.0500	6.58	6.91
mt37tcb111c	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1.0000	1.31	1.31
mt17coe050cb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.42	3.42
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2100	9.15	1.92
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0220	29.20	0.64
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	22.33	0.45
%	%	Costes indirectos	3.0000	22.78	0.68

**Precio total por m 23.46**



- 6 ICS010d m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010d	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	1.0500	7.88	8.27
mt37tcb111d	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1.0000	1.62	1.62
mt17coe050db	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.72	3.72
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2700	9.15	2.47
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0240	29.20	0.70
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2980	16.22	4.83
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2980	15.03	4.48
%	% Costes directos complementarios	2.0000	26.09	0.52
%	% Costes indirectos	3.0000	26.61	0.80

**Precio total por m 27.41**

- 7 ICS010e m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010e	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	1.0500	10.51	11.04
mt37tcb111e	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	1.0000	2.26	2.26
mt17coe050eb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	4.30	4.30
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3300	9.15	3.02
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0260	29.20	0.76
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2980	16.22	4.83
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2980	15.03	4.48
%	% Costes directos complementarios	2.0000	30.69	0.61
%	% Costes indirectos	3.0000	31.30	0.94

**Precio total por m 32.24**

- 8 ICS020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37bce005aaca	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1.0000	129.12	129.12
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.79	15.58
mt37www060c	Ud	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1.0000	13.94	13.94
mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1.0000	5.61	5.61
mt37www050ca	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	17.96	35.92
mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mt37sve010a	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	3.29	6.58
mt37tca010b	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	0.3500	5.22	1.83
mt35ais010aa	m	tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.73	2.19
mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.50	4.50
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8800	16.22	46.71
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8800	15.03	43.29
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	316.27	6.33
%	%	Costes indirectos	3.0000	322.60	9.68
<b>Precio total por Ud</b>					<b>332.28</b>

- 9 ICS040 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38vex010e	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	32.23	32.23
mt38vex015	Ud Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1.0000	50.91	50.91
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7680	16.22	12.46
mo052	h Ayudante calefactor.	0.7680	15.03	11.54
%	% Costes directos complementarios	2.0000	107.14	2.14
%	% Costes indirectos	3.0000	109.28	3.28

**Precio total por Ud 112.56**

- 10 ICS050 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38cmd500bb	Ud Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	798.53	798.53
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt38www011	Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7300	16.22	11.84
mo052	h Ayudante calefactor.	0.7300	15.03	10.97
%	% Costes directos complementarios	2.0000	841.77	16.84
%	% Costes indirectos	3.0000	858.61	25.76

**Precio total por Ud 884.37**

- 11 ICS050a Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

Código	Ud Descripción	Cantidad	Precio	Total
mt38csg050ab	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	455.54	455.54

mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.79	15.58
mt38www011	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6720	16.22	10.90
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.6720	15.03	10.10
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	503.11	10.06
%	%	Costes indirectos	3.0000	513.17	15.40

**Precio total por Ud**

**528.57**

**12 ICX020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38css600a	Ud	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1.0000	235.81	235.81
mt38css605	Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	2.0000	21.44	42.88
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.9600	16.22	15.57
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.9600	15.03	14.43
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	308.69	6.17
%	%	Costes indirectos	3.0000	314.86	9.45

**Precio total por Ud**

**324.31**

### 3. PRESUPUESTOS

#### 3.1.- MEDICIÓN

##### PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICB010	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , colocado sobre bastidor.	3,00
1.2	ICS010a	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	749,54
1.3	ICS010b	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	24,00
1.4	ICS010c	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	90,00
1.5	ICS010d	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	81,65
1.6	ICS010e	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	0,40
1.7	ICS010	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	53,88
1.8	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.	1,00
1.9	ICS040	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l.	1,00
1.10	ICS050a	Ud	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm.	26,00

<b>1.11</b>	<b>ICS050</b>	<b>Ud</b> Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm.	<b>4,00</b>
<b>1.12</b>	<b>ICX020</b>	<b>Ud</b> Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura.	<b>1,00</b>

### 3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES

#### PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	ICB010	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	3,00	4.274,77	12.824,31

<b>1.2 ICS010a</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>749,54</b>	<b>19,58</b>	<b>14.675,99</b>
<b>1.3 ICS010b</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>24,00</b>	<b>21,02</b>	<b>504,48</b>



<b>1.4 ICS010c</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>90,00</b>	<b>23,46</b>	<b>2.111,40</b>
<b>1.5 ICS010d</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>81,65</b>	<b>27,41</b>	<b>2.238,03</b>

<b>1.6 ICS010e</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>0,40</b>	<b>32,24</b>	<b>12,90</b>
<b>1.7 ICS010</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>53,88</b>	<b>39,73</b>	<b>2.140,65</b>

<b>1.8 ICS020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>332,28</b>	<b>332,28</b>
<b>1.9 ICS040</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>112,56</b>	<b>112,56</b>
<b>1.10 ICS050a</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>26,00</b>	<b>528,57</b>	<b>13.742,82</b>

<b>1.11 ICS050</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de intercambiador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>4,00</b>	<b>884,37</b>	<b>3.537,48</b>
<b>1.12 ICX020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>324,31</b>	<b>324,31</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:</b>					<b>52.557,21</b>

### 3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	<b>52.557,21</b>
Presupuesto de ejecución material		<b>52.557,21</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS**

### 3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>52.557,21</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>52.557,21</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Presupuesto de ejecución por contrata	<b>62.543,08</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS**

### 3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>52.557,21</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>52.557,21</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Suma	<b>62.543,08</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.006,89</b>
	Presupuesto de licitación	<b>72.549,97</b>

**Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

### 3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>52.557,21</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>52.557,21</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Suma	<b>62.543,08</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.006,89</b>
	Presupuesto de licitación	<b>72.549,97</b>
	Honorarios técnicos	<b>3.960,60</b>
	Presupuesto para conocimiento de la Administración	<b>76.510,57</b>

**Asciede el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

## II. PRESUPUESTO PISO 2

### 1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

#### 1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA

#### CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€/H)	CANT.	TOTAL (€)
1	mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,22	279,54 h	4.534,13
2	mo003	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,22	3,83 h	62,16
3	mo006	Oficial 1ª montador.	16,22	31,53 h	511,47
4	mo048	Ayudante montador.	15,06	31,53 h	474,89
5	mo052	Ayudante calefactor.	15,03	279,54 h	4.201,48
6	mo053	Ayudante instalador de climatización.	15,03	3,83 h	57,59

**TOTAL MANO DE OBRA** **9.841,72**



## 1.2.- CUADRO DE MATERIALES

### CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€)	CANT.	TOTAL (€)
1	mt17coe050ab	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2,79	703,57 m	1.962,96
2	mt17coe050bb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,06	49,33 m	150,95
3	mt17coe050cb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,41	90,00 m	306,90
4	mt17coe050db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,72	82,52 m	306,97
5	mt17coe050eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	4,29	0,55 m	2,36
6	mt17coe050fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	5,15	53,49 m	275,47
7	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,14	177,92 l	1.626,20
8	mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	29,16	20,63 kg	601,67
9	mt35ais010aa	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,73	3,00 m	2,19
10	mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,50	9,00 m	4,50

11	mt37bce005abaa	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	123,60	1,00 Ud	123,60
12	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,28	2,00 Ud	6,56
13	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,71	118,00 Ud	555,78
14	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	7,77	10,00 Ud	77,70
15	mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,59	1,00 Ud	5,59
16	mt37tca010a	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	4,64	738,75 m	3.427,79
17	mt37tca010b	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	5,20	52,15 m	271,16
18	mt37tca010c	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	6,57	94,50 m	620,87
19	mt37tca010d	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	7,86	86,65 m	681,04
20	mt37tca010e	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	10,49	0,58 m	6,06
21	mt37tca010f	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	13,85	56,16 m	777,88
22	mt37tcb111a	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	0,87	703,57 Ud	612,11
23	mt37tcb111b	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1,08	49,33 Ud	53,28
24	mt37tcb111c	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1,31	90,00 Ud	117,90
25	mt37tcb111d	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1,62	82,52 Ud	133,68
26	mt37tcb111e	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	2,26	0,55 Ud	1,24
27	mt37tcb111f	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	2,96	53,49 Ud	158,33
28	mt37www050ca	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	17,92	2,00 Ud	35,84
29	mt37www060c	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	13,91	1,00 Ud	13,91
30	mt38cmd500ba	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	655,75	29,00 Ud	19.016,75

31	mt38csj012aa	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	562,69	15,00 Ud	8.440,35
32	mt38csj020ae	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	708,17	3,00 Ud	2.124,51
33	mt38csj040a	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	53,49	3,00 Ud	160,47
34	mt38csj050	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4,28	12,90 l	55,21
35	mt38csj070b	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	42,79	3,00 Ud	128,37
36	mt38csj120	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	80,23	3,00 Ud	240,69
37	mt38css100bf	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	735,99	1,00 Ud	735,99
38	mt38css600a	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	235,34	1,00 Ud	235,34
39	mt38css605	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	21,39	2,00 Ud	42,78
40	mt38vex010e	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	32,17	1,00 Ud	32,17
41	mt38vex015	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	50,81	1,00 Ud	50,81
42	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,55	30,00 Ud	46,50
43	mt42www040	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	1,00 Ud	11,00

**TOTAL MATERIALES**

**44.241,43**

## 2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

### 2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	4.266,34	CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	19,55	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	21,00	VEINTIUN EUROS
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	23,44	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	27,36	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	32,17	TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	326,08	TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	112,32	CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
10	ICS050	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	832,54	OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



11	ICS050a	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	728,61	SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12	ICX020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	323,65	TRECIENTOS VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## 2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

**Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 2,00 Ud 7,77 15,54</p> <p>Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. 5,00 Ud 562,69 2.813,45</p> <p>Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal. 1,00 Ud 708,17 708,17</p> <p>Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS". 1,00 Ud 53,49 53,49</p> <p>Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS". 4,30 l 4,28 18,40</p> <p>Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C. 1,00 Ud 42,79 42,79</p> <p>Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor. 1,00 Ud 80,23 80,23</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 10,51 h 16,22 170,49</p> <p>Ayudante montador. 10,51 h 15,06 158,30</p> <p>(Resto de obra) 205,48</p>		4.266,34

2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 5,15 5,15</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,41 l 9,14 3,78</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,16 0,85</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro. 1,05 m 13,85 14,54</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,96 2,96</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,33 h 16,22 5,42</p> <p>Ayudante calefactor. 0,33 h 15,03 5,02</p> <p>(Resto de obra) 1,90</p>		39,62
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 2,79 2,79</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,15 l 9,14 1,37</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,16 0,58</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro. 1,05 m 4,64 4,87</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar. 1,00 Ud 0,87 0,87</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 0,94</p>		19,55

4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexcionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,06 3,06</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,18 l 9,14 1,65</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,16 0,61</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. 1,05 m 5,20 5,46</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,08 1,08</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,01</p>		21,00
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexcionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,41 3,41</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,21 l 9,14 1,92</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,16 0,64</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. 1,05 m 6,57 6,90</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,31 1,31</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,13</p>		23,44

6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,72 3,72</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,27 l 9,14 2,47</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,16 0,70</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. 1,05 m 7,86 8,25</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,62 1,62</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,82</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,46</p> <p>(Resto de obra) 1,32</p>		27,36
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 4,29 4,29</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,33 l 9,14 3,02</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,16 0,76</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. 1,05 m 10,49 11,01</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,26 2,26</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,82</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,46</p> <p>(Resto de obra) 1,55</p>		32,17

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>- <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).</p> <p>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.</p> <p>Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar de 1".</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.</p> <p>Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.</p> <p>Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>	<p>3,00 m 0,73 2,19</p> <p>9,00 m 0,50 4,50</p> <p>1,00 Ud 123,60 123,60</p> <p>2,00 Ud 3,28 6,56</p> <p>2,00 Ud 7,77 15,54</p> <p>1,00 Ud 5,59 5,59</p> <p>0,35 m 5,20 1,82</p> <p>2,00 Ud 17,92 35,84</p> <p>1,00 Ud 13,91 13,91</p> <p>1,00 Ud 11,00 11,00</p> <p>2,87 h 16,22 46,62</p> <p>2,87 h 15,03 43,20</p> <p>15,71</p>	<p>326,08</p>
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p>		

		Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1,00 Ud	32,17	32,17
		Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud	50,81	50,81
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,77 h	16,22	12,42
		Ayudante calefactor.	0,77 h	15,03	11,51
		(Resto de obra)			5,41
					112,32
10	ICS050	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00 Ud	4,71	9,42
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,00 Ud	7,77	15,54
		Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	735,99	735,99
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,96 h	16,22	15,54
		Ayudante calefactor.	0,96 h	15,03	14,40
		(Resto de obra)			40,10
					832,54
11	ICS050a	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,00 Ud	4,71	18,84
		Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	655,75	655,75
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,56 h	16,22	9,02
		Ayudante calefactor.	0,56 h	15,03	8,36
		(Resto de obra)			35,09
					728,61

12	ICX020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".</p> <p>Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>				
			1,00 Ud	235,34		235,34
			2,00 Ud	21,39		42,78
			0,96 h	16,22		15,54
			0,96 h	15,03		14,40
						15,59
						323,65



## 2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
1	ICB010	Ud	<b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total	
mt38csj012aa	Ud	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	5.0000			
				562.69	2813.45	
mt38csj020ae	Ud	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	1.0000			
				708.17	708.17	
mt38csj040a	Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	1.0000			
				53.49	53.49	
mt38csj120	Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	1.0000			
				80.23	80.23	
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000			
				7.77	15.54	
mt38csj070b	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	1.0000			
				42.79	42.79	
mt38csj050	l	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4.3000			
				4.28	18.40	
mo006	h	Oficial 1ª montador.	10.5110	16.22		170.49
mo048	h	Ayudante montador.	10.5110	15.06		158.30
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	4060.86		81.22
%	%	Costes indirectos	3.0000	4142.08		124.26

**Precio total por Ud****4266.34**

- 2 ICS010 m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010f	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	1.0500	13.85	14.54
mt37tcb111f	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	1.0000	2.96	2.96
mt17coe050fb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	5.15	5.15
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.4140	9.14	3.78
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0290	29.16	0.85
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.3340	16.22	5.42
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.3340	15.03	5.02
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	37.72	0.75
%	%	Costes indirectos	3.0000	38.47	1.15

**Precio total por m****39.62**

- 3 ICS010a m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010a	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	1.0500	4.64	4.87
mt37tcb111a	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	1.0000	0.87	0.87
mt17coe050ab	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	2.79	2.79
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1500	9.14	1.37
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0200	29.16	0.58
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	18.61	0.37
%	%	Costes indirectos	3.0000	18.98	0.57

**Precio total por m****19.55**

- 4 ICS010b m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010b	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	1.0500	5.20	5.46
mt37tcb111b	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1.0000	1.08	1.08
mt17coe050bb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.06	3.06
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1800	9.14	1.65
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0210	29.16	0.61
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	19.99	0.40
%	%	Costes indirectos	3.0000	20.39	0.61

**Precio total por m 21.00**

- 5 ICS010c m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010c	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	1.0500	6.57	6.90
mt37tcb111c	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1.0000	1.31	1.31
mt17coe050cb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.41	3.41
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2100	9.14	1.92
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0220	29.16	0.64
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	22.31	0.45
%	%	Costes indirectos	3.0000	22.76	0.68

**Precio total por m 23.44**

- 6 ICS010d m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010d	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	1.0500	7.86	8.25
mt37tcb111d	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1.0000	1.62	1.62
mt17coe050db	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.72	3.72
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2700	9.14	2.47
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0240	29.16	0.70
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2970	16.22	4.82
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2970	15.03	4.46
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	26.04	0.52
%	%	Costes indirectos	3.0000	26.56	0.80

**Precio total por m 27.36**

- 7 ICS010e m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010e	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	1.0500	10.49	11.01
mt37tcb111e	Ud	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	1.0000	2.26	2.26
mt17coe050eb	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	4.29	4.29
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3300	9.14	3.02
mt17coe130a	kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0260	29.16	0.76
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.2970	16.22	4.82
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.2970	15.03	4.46
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	30.62	0.61
%	%	Costes indirectos	3.0000	31.23	0.94

**Precio total por m 32.17**

- 8 ICS020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37bce005abaa	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1.0000	123.60	123.60
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.77	15.54
mt37www060c	Ud	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1.0000	13.91	13.91
mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1.0000	5.59	5.59
mt37www050ca	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	17.92	35.84
mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mt37sve010a	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	3.28	6.56
mt37tca010b	m	tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	0.3500	5.20	1.82
mt35ais010aa	m	tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.73	2.19
mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.50	4.50
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8740	16.22	46.62
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8740	15.03	43.20
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	310.37	6.21
%	%	Costes indirectos	3.0000	316.58	9.50
<b>Precio total por Ud</b>					<b>326.08</b>

- 9 ICS040 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38vex010e	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	32.17	32.17
mt38vex015	Ud Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1.0000	50.81	50.81
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7660	16.22	12.42
mo052	h Ayudante calefactor.	0.7660	15.03	11.51
%	% Costes directos complementarios	2.0000	106.91	2.14
%	% Costes indirectos	3.0000	109.05	3.27

**Precio total por Ud 112.32**

- 10 ICS050 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38css100bf	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	735.99	735.99
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.71	9.42
mt37sve010c	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.77	15.54
mt38www011	Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.9580	16.22	15.54
mo052	h Ayudante calefactor.	0.9580	15.03	14.40
%	% Costes directos complementarios	2.0000	792.44	15.85
%	% Costes indirectos	3.0000	808.29	24.25

**Precio total por Ud 832.54**

- 11 ICS050a Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
---------------	-----------------------	-----------------	---------------	--------------



mt38cmd500ba	Ud	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000		
				655.75	655.75
mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.71	9.42
mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.71	9.42
mt38www011	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.5560	16.22	9.02
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.5560	15.03	8.36
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	693.52	13.87
%	%	Costes indirectos	3.0000	707.39	21.22

**Precio total por Ud**

**728.61**

**12 ICX020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexiónada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38css600a	Ud	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1.0000		
				235.34	235.34
mt38css605	Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	2.0000		
				21.39	42.78
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.9580	16.22	15.54
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.9580	15.03	14.40
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	308.06	6.16
%	%	Costes indirectos	3.0000	314.22	9.43

**Precio total por Ud**

**323.65**

### 3. PRESUPUESTOS

#### 3.1.- MEDICIÓN

#### PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICB010	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , colocado sobre bastidor.	3,00
1.2	ICS010a	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	703,57
1.3	ICS010b	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	49,33
1.4	ICS010c	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	90,00
1.5	ICS010d	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	82,52
1.6	ICS010e	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	0,55
1.7	ICS010	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	53,49
1.8	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.	1,00
1.9	ICS040	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l.	1,00
1.10	ICS050a	Ud	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm.	29,00



<b>1.11</b>	<b>ICS050</b>	<b>Ud</b> Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm.	<b>1,00</b>
<b>1.12</b>	<b>ICX020</b>	<b>Ud</b> Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura.	<b>1,00</b>

### **3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES**

#### **PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES**

<b>N°</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1.1</b>	<b>ICB010</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>3,00</b>	<b>4.266,34</b>	<b>12.799,02</b>

<b>1.2 ICS010a</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>703,57</b>	<b>19,55</b>	<b>13.754,79</b>
<b>1.3 ICS010b</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>49,33</b>	<b>21,00</b>	<b>1.035,93</b>

<b>1.4 ICS010c</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>90,00</b>	<b>23,44</b>	<b>2.109,60</b>
<b>1.5 ICS010d</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>82,52</b>	<b>27,36</b>	<b>2.257,75</b>

<b>1.6 ICS010e</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>0,55</b>	<b>32,17</b>	<b>17,69</b>
<b>1.7 ICS010</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>53,49</b>	<b>39,62</b>	<b>2.119,27</b>

<b>1.8 ICS020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>326,08</b>	<b>326,08</b>
<b>1.9 ICS040</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>112,32</b>	<b>112,32</b>
<b>1.10 ICS050a</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 80 "SAUNIER DUVAL", 80 l, altura 858 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>29,00</b>	<b>728,61</b>	<b>21.129,69</b>

<b>1.11</b>	<b>ICS050</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín (41 kW), de suelo, BDS 1200 "SAUNIER DUVAL", 200 l, altura 1583 mm, diámetro 565 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>832,54</b>	<b>832,54</b>
<b>1.12</b>	<b>ICX020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>323,65</b>	<b>323,65</b>
			<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES:</b>		<b>56.818,33</b>	

### 3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>56.818,33</b>
Presupuesto de ejecución material		<b>56.818,33</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS**



### 3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>56.818,33</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>56.818,33</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>7.386,38</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.409,10</b>
	Presupuesto de ejecución por contrata	<b>67.613,81</b>

**Asciede el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS**

### 3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>56.818,33</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>56.818,33</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>7.386,38</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.409,10</b>
	Suma	<b>67.613,81</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.818,21</b>
	Presupuesto de licitación	<b>78.432,02</b>

**Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de SETENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS**

### 3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>56.818,33</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>56.818,33</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>7.386,38</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.409,10</b>
	Suma	<b>67.613,81</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.818,21</b>
	Presupuesto de licitación	<b>78.432,02</b>
	Honorarios técnicos	<b>3.960,00</b>
	Presupuesto para conocimiento de la Administración	<b>82.392,02</b>

**Asciede el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS**

### III. PRESUPUESTO PISO 3

#### 1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

##### 1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA

#### CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€/H)	CANT.	TOTAL (€)
1	mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,22	288,18 h	4.674,30
2	mo003	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,22	3,84 h	62,28
3	mo006	Oficial 1ª montador.	16,22	31,60 h	512,54
4	mo048	Ayudante montador.	15,06	31,60 h	475,88
5	mo052	Ayudante calefactor.	15,03	288,18 h	4.331,36
6	mo053	Ayudante instalador de climatización.	15,03	3,84 h	57,72

**TOTAL MANO DE OBRA**

**10.114,08**

## 1.2.- CUADRO DE MATERIALES

### CUADRO DE MATERIALES

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE		
			PRECIO (€)	CANT.	TOTAL (€)
1	mt17coe050ab	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	2,80	749,54 m	2.098,71
2	mt17coe050bb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,06	24,00 m	73,44
3	mt17coe050cb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,42	90,00 m	307,80
4	mt17coe050db	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	3,72	81,65 m	303,74
5	mt17coe050eb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	4,30	0,40 m	1,72
6	mt17coe050fb	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	5,15	53,88 m	277,48
7	mt17coe110	Adhesivo para coquilla elastomérica.	9,15	180,13 l	1.648,23
8	mt17coe130a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	29,20	21,01 kg	613,41
9	mt35ais010aa	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,73	3,00 m	2,19
10	mt35cun040ab	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,50	9,00 m	4,50

11	mt37bce005acaa	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	129,12	1,00 Ud	129,12
12	mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,29	2,00 Ud	6,58
13	mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,72	68,00 Ud	320,96
14	mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	7,79	60,00 Ud	467,40
15	mt37svr010c	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,61	1,00 Ud	5,61
16	mt37tca010a	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	4,65	787,02 m	3.659,63
17	mt37tca010b	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	5,22	25,55 m	133,37
18	mt37tca010c	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	6,58	94,50 m	621,81
19	mt37tca010d	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	7,88	85,73 m	675,57
20	mt37tca010e	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	10,51	0,42 m	4,41
21	mt37tca010f	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	13,89	56,57 m	785,81
22	mt37tcb111a	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	0,88	749,54 Ud	659,60
23	mt37tcb111b	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1,08	24,00 Ud	25,92
24	mt37tcb111c	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1,31	90,00 Ud	117,90
25	mt37tcb111d	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1,62	81,65 Ud	132,27
26	mt37tcb111e	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	2,26	0,40 Ud	0,90
27	mt37tcb111f	Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	2,97	53,88 Ud	160,02
28	mt37www050ca	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	17,96	2,00 Ud	35,92
29	mt37www060c	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	13,94	1,00 Ud	13,94
30	mt38cmd500bb	Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	798,53	4,00 Ud	3.194,12
31	mt38csg050ab	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	455,54	26,00 Ud	11.844,04

32	mt38csj012aa	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	563,79	15,00 Ud	8.456,85
33	mt38csj020ae	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	709,57	3,00 Ud	2.128,71
34	mt38csj040a	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	53,59	3,00 Ud	160,77
35	mt38csj050	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4,29	12,90 l	55,34
36	mt38csj070b	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	42,87	3,00 Ud	128,61
37	mt38csj120	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	80,39	3,00 Ud	241,17
38	mt38css600a	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	235,81	1,00 Ud	235,81
39	mt38css605	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	21,44	2,00 Ud	42,88
40	mt38vex010e	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	32,23	1,00 Ud	32,23
41	mt38vex015	Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	50,91	1,00 Ud	50,91
42	mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,55	30,00 Ud	46,50
43	mt42www040	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	1,00 Ud	11,00

**TOTAL MATERIALES**

**39.916,90**

## 2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

### 2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

#### CUADRO DE PRECIOS Nº 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	4.274,77	CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>		<p>TREINTA Y NUEVE EUROS CON 39,73 SETENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	<p>19,58</p>	<p>DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>

4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	21,02	VEINTIUN EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	23,46	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	27,41	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	32,24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	332,28	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	112,56	CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10	ICS050	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	884,37	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

11	ICS050a	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>	528,57	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	ICX020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p>	324,31	TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

## 2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### CUADRO DE PRECIOS Nº 2

**Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.**

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			PARCIAL (EUROS)	TOTAL (EUROS)
1	ICB010	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". 2,00 Ud 7,79 15,58</p> <p>Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. 5,00 Ud 563,79 2.818,95</p> <p>Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal. 1,00 Ud 709,57 709,57</p> <p>Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS". 1,00 Ud 53,59 53,59</p> <p>Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS". 4,30 l 4,29 18,45</p> <p>Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C. 1,00 Ud 42,87 42,87</p> <p>Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor. 1,00 Ud 80,39 80,39</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador. 10,53 h 16,22 170,85</p> <p>Ayudante montador. 10,53 h 15,06 158,63</p> <p>(Resto de obra) 205,89</p>		4.274,77

2	ICS010	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 5,15 5,15</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,41 l 9,15 3,79</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,20 0,85</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro. 1,05 m 13,89 14,58</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,97 2,97</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,34 h 16,22 5,43</p> <p>Ayudante calefactor. 0,34 h 15,03 5,04</p> <p>(Resto de obra) 1,92</p>		39,73
3	ICS010a	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 2,80 2,80</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,15 l 9,15 1,37</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,58</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro. 1,05 m 4,65 4,88</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar. 1,00 Ud 0,88 0,88</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 0,94</p>		19,58

4	ICS010b	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,06 3,06</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,18 l 9,15 1,65</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,61</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro. 1,05 m 5,22 5,48</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,08 1,08</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,01</p>		21,02
5	ICS010c	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,42 3,42</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,21 l 9,15 1,92</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,64</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro. 1,05 m 6,58 6,91</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,31 1,31</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,26 h 16,22 4,22</p> <p>Ayudante calefactor. 0,26 h 15,03 3,91</p> <p>(Resto de obra) 1,13</p>		23,46



6	ICS010d	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 3,72 3,72</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,27 l 9,15 2,47</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,02 kg 29,20 0,70</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro. 1,05 m 7,88 8,27</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar. 1,00 Ud 1,62 1,62</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,83</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,48</p> <p>(Resto de obra) 1,32</p>		27,41
7	ICS010e	<p>m - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1). 1,00 m 4,30 4,30</p> <p>Adhesivo para coquilla elastomérica. 0,33 l 9,15 3,02</p> <p>Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. 0,03 kg 29,20 0,76</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro. 1,05 m 10,51 11,04</p> <p>Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar. 1,00 Ud 2,26 2,26</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª calefactor. 0,30 h 16,22 4,83</p> <p>Ayudante calefactor. 0,30 h 15,03 4,48</p> <p>(Resto de obra) 1,55</p>		32,24

8	ICS020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>- <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).</p> <p>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.</p> <p>Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".</p> <p>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".</p> <p>Válvula de retención de latón para roscar de 1".</p> <p>Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.</p> <p>Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.</p> <p>Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.</p> <p>Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>	<p>3,00 m 0,73 2,19</p> <p>9,00 m 0,50 4,50</p> <p>1,00 Ud 129,12 129,12</p> <p>2,00 Ud 3,29 6,58</p> <p>2,00 Ud 7,79 15,58</p> <p>1,00 Ud 5,61 5,61</p> <p>0,35 m 5,22 1,83</p> <p>2,00 Ud 17,96 35,92</p> <p>1,00 Ud 13,94 13,94</p> <p>1,00 Ud 11,00 11,00</p> <p>2,88 h 16,22 46,71</p> <p>2,88 h 15,03 43,29</p> <p>16,01</p>	<p>332,28</p>
9	ICS040	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexión y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>(Materiales)</p>		

		Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1,00 Ud	32,23	32,23
		Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1,00 Ud	50,91	50,91
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,77 h	16,22	12,46
		Ayudante calefactor.	0,77 h	15,03	11,54
		(Resto de obra)			5,42
					112,56
10	ICS050	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,00 Ud	4,72	18,88
		Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	798,53	798,53
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,73 h	16,22	11,84
		Ayudante calefactor.	0,73 h	15,03	10,97
		(Resto de obra)			42,60
					884,37
11	ICS050a	Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.			
		(Materiales)			
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2,00 Ud	4,72	9,44
		Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2,00 Ud	7,79	15,58
		Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1,00 Ud	455,54	455,54
		Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,00 Ud	1,55	1,55
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,67 h	16,22	10,90
		Ayudante calefactor.	0,67 h	15,03	10,10
		(Resto de obra)			25,46
					528,57

12	ICX020	<p>Ud - <b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".</p> <p>Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de climatización.</p> <p>Ayudante instalador de climatización.</p> <p>(Resto de obra)</p>				
			1,00 Ud	235,81		235,81
			2,00 Ud	21,44		42,88
			0,96 h	16,22		15,57
			0,96 h	15,03		14,43
						15,62
						324,31

## 2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN			
1	ICB010	Ud	<p><b>A) Descripción:</b> Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. - <b>B) Criterio de medición de proyecto:</b> Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - <b>C) Incluye:</b> Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p>			
Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Total	
mt38csj012aa	Ud	Captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m <sup>2</sup> K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido.	5.0000			
				563.79	2818.95	
mt38csj020ae	Ud	Estructura soporte para captador solar térmico, para 5 paneles, FV5 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal.	1.0000			
				709.57	709.57	
mt38csj040a	Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, FS 18 "JUNKERS".	1.0000			
				53.59	53.59	
mt38csj120	Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor.	1.0000			
				80.39	80.39	
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000			
				7.79	15.58	
mt38csj070b	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	1.0000			
				42.87	42.87	
mt38csj050	l	Líquido para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS".	4.3000			
				4.29	18.45	
mo006	h	Oficial 1ª montador.	10.5330	16.22		170.85
mo048	h	Ayudante montador.	10.5330	15.06		158.63
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	4068.88		81.38
%	%	Costes indirectos	3.0000	4150.26		124.51

**Precio total por Ud****4274.77**

- 2 ICS010 m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010f	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro.	1.0500	13.89	14.58
mt37tcb111f	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 33/35 mm, para soldar.	1.0000	2.97	2.97
mt17coe050fb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	5.15	5.15
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.4140	9.15	3.79
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0290	29.20	0.85
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.3350	16.22	5.43
mo052	h Ayudante calefactor.	0.3350	15.03	5.04
%	% Costes directos complementarios	2.0000	37.81	0.76
%	% Costes indirectos	3.0000	38.57	1.16

**Precio total por m****39.73**

- 3 ICS010a m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010a	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro.	1.0500	4.65	4.88
mt37tcb111a	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 10/12 mm, para soldar.	1.0000	0.88	0.88
mt17coe050ab	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 13,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	2.80	2.80
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1500	9.15	1.37
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0200	29.20	0.58
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	% Costes directos complementarios	2.0000	18.64	0.37
%	% Costes indirectos	3.0000	19.01	0.57

**Precio total por m****19.58**

- 4 ICS010b m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010b	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	1.0500	5.22	5.48
mt37tcb111b	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 13/15 mm, para soldar.	1.0000	1.08	1.08
mt17coe050bb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 16,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.06	3.06
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.1800	9.15	1.65
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0210	29.20	0.61
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	% Costes directos complementarios	2.0000	20.01	0.40
%	% Costes indirectos	3.0000	20.41	0.61

**Precio total por m 21.02**

- 5 ICS010c m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010c	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro.	1.0500	6.58	6.91
mt37tcb111c	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 16/18 mm, para soldar.	1.0000	1.31	1.31
mt17coe050cb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.42	3.42
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2100	9.15	1.92
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0220	29.20	0.64
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2600	16.22	4.22
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2600	15.03	3.91
%	% Costes directos complementarios	2.0000	22.33	0.45
%	% Costes indirectos	3.0000	22.78	0.68

**Precio total por m 23.46**



- 6 ICS010d m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010d	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro.	1.0500	7.88	8.27
mt37tcb111d	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 20/22 mm, para soldar.	1.0000	1.62	1.62
mt17coe050db	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	3.72	3.72
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.2700	9.15	2.47
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0240	29.20	0.70
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2980	16.22	4.83
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2980	15.03	4.48
%	% Costes directos complementarios	2.0000	26.09	0.52
%	% Costes indirectos	3.0000	26.61	0.80

**Precio total por m 27.41**

- 7 ICS010e m A) Descripción:** Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37tca010e	m Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro.	1.0500	10.51	11.04
mt37tcb111e	Ud Accesorios para tubería de cobre rígido UNE-EN 1057 de 26/28 mm, para soldar.	1.0000	2.26	2.26
mt17coe050eb	m Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro y 19,0 mm de espesor (equivalente a 20,0 mm de RITE Ap. 03.1).	1.0000	4.30	4.30
mt17coe110	l Adhesivo para coquilla elastomérica.	0.3300	9.15	3.02
mt17coe130a	kg Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0.0260	29.20	0.76
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.2980	16.22	4.83
mo052	h Ayudante calefactor.	0.2980	15.03	4.48
%	% Costes directos complementarios	2.0000	30.69	0.61
%	% Costes indirectos	3.0000	31.30	0.94

**Precio total por m 32.24**



- 8 ICS020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexión y probada, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt37bce005aaca	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	1.0000	129.12	129.12
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.79	15.58
mt37www060c	Ud	Filtro de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 120°C.	1.0000	13.94	13.94
mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1.0000	5.61	5.61
mt37www050ca	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	2.0000	17.96	35.92
mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	1.0000	11.00	11.00
mt37sve010a	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2.0000	3.29	6.58
mt37tca010b	m	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	0.3500	5.22	1.83
mt35ais010aa	m	Tubo rígido blindado de PVC liso, no propagador de la llama, color negro, para canalización fija en superficie, D=16 mm. Código de clasificación 432112, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios a -5°C, resistencia al choque: grado de protección 7 según UNE 20324, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, propiedades eléctricas: aislante, rigidez dieléctrica 2000 V - 50 Hz. Conforme a las normas UNE-EN 50086-1, UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3.0000	0.73	2.19
mt35cun040ab	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	9.0000	0.50	4.50
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2.8800	16.22	46.71
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	2.8800	15.03	43.29
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	316.27	6.33
%	%	Costes indirectos	3.0000	322.60	9.68
<b>Precio total por Ud</b>					<b>332.28</b>

- 9 ICS040 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexasionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38vex010e	Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión.	1.0000	32.23	32.23
mt38vex015	Ud Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión.	1.0000	50.91	50.91
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7680	16.22	12.46
mo052	h Ayudante calefactor.	0.7680	15.03	11.54
%	% Costes directos complementarios	2.0000	107.14	2.14
%	% Costes indirectos	3.0000	109.28	3.28
<b>Precio total por Ud</b>				<b>112.56</b>

- 10 ICS050 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexasionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38cmd500bb	Ud Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	798.53	798.53
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt37sve010b	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt38www011	Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h Oficial 1ª calefactor.	0.7300	16.22	11.84
mo052	h Ayudante calefactor.	0.7300	15.03	10.97
%	% Costes directos complementarios	2.0000	841.77	16.84
%	% Costes indirectos	3.0000	858.61	25.76
<b>Precio total por Ud</b>				<b>884.37</b>

- 11 ICS050a Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexasionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38csg050ab	Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.	1.0000	455.54	455.54

mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	2.0000	4.72	9.44
mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	2.0000	7.79	15.58
mt38www011	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.0000	1.55	1.55
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0.6720	16.22	10.90
mo052	h	Ayudante calefactor.	0.6720	15.03	10.10
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	503.11	10.06
%	%	Costes indirectos	3.0000	513.17	15.40

**Precio total por Ud**

**528.57**

**12 ICX020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Incluye:** Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
mt38css600a	Ud	Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL".	1.0000	235.81	235.81
mt38css605	Ud	Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica, "SAUNIER DUVAL".	2.0000	21.44	42.88
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0.9600	16.22	15.57
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0.9600	15.03	14.43
%	%	Costes directos complementarios	2.0000	308.69	6.17
%	%	Costes indirectos	3.0000	314.86	9.45

**Precio total por Ud**

**324.31**

### 3. PRESUPUESTOS

#### 3.1.- MEDICIÓN

##### PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1.1	ICB010	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m <sup>2</sup> , colocado sobre bastidor.	3,00
1.2	ICS010a	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	749,54
1.3	ICS010b	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	24,00
1.4	ICS010c	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	90,00
1.5	ICS010d	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	81,65
1.6	ICS010e	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	0,40
1.7	ICS010	m	Tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro para circuito primario de sistemas solares térmicos, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	53,88
1.8	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.	1,00
1.9	ICS040	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l.	1,00
1.10	ICS050a	Ud	Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm.	26,00

<b>1.11</b>	<b>ICS050</b>	<b>Ud</b> Interacumulador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm.	<b>4,00</b>
<b>1.12</b>	<b>ICX020</b>	<b>Ud</b> Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura.	<b>1,00</b>

### 3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES

#### PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	ICB010	Ud	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, para instalación colectiva, FKB-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,23 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,717 y coeficiente de pérdidas primario 5,773 W/m<sup>2</sup>K, según EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento semiselectivo (laca solar); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocado sobre bastidor. Incluso accesorios de montaje y fijación a la estructura, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del captador. Realización de las conexiones hidráulicas. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	3,00	4.274,77	12.824,31

<b>1.2 ICS010a</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>749,54</b>	<b>19,58</b>	<b>14.675,99</b>
<b>1.3 ICS010b</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>24,00</b>	<b>21,02</b>	<b>504,48</b>

<b>1.4 ICS010c</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>90,00</b>	<b>23,46</b>	<b>2.111,40</b>
<b>1.5 ICS010d</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>81,65</b>	<b>27,41</b>	<b>2.238,03</b>



<b>1.6 ICS010e</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 26/28 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>0,40</b>	<b>32,24</b>	<b>12,90</b>
<b>1.7 ICS010</b>	<b>m</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de red de distribución de agua para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubería de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor, 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Pruebas de servicio. Colocación del aislamiento. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>53,88</b>	<b>39,73</b>	<b>2.140,65</b>

<b>1.8 ICS020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>332,28</b>	<b>332,28</b>
<b>1.9 ICS040</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 25 l, 425 mm de altura, 320 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexión a la red de distribución. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>112,56</b>	<b>112,56</b>
<b>1.10 ICS050a</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 100 l, altura 906 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>26,00</b>	<b>528,57</b>	<b>13.742,82</b>

<b>1.11 ICS050</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de intercambiador de cobre, con intercambiador de un serpentín (30 kW), mural, SDE 120 "SAUNIER DUVAL", 120 l, altura 1158 mm, diámetro 485 mm, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexionado. Pruebas de servicio. Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>4,00</b>	<b>884,37</b>	<b>3.537,48</b>
<b>1.12 ICX020</b>	<b>Ud</b>	<p>A) Descripción: Suministro e instalación de centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL", con sondas de temperatura. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación y control. Pruebas de servicio. Limpieza y protección de las unidades.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>	<b>1,00</b>	<b>324,31</b>	<b>324,31</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES:</b>					<b>52.557,21</b>

### 3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº	CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1	INSTALACIONES	<b>53.307,71</b>
Presupuesto de ejecución material		<b>53.307,71</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS**

### 3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>53.307,71</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>53.307,71</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Presupuesto de ejecución por contrata	<b>63.293,58</b>

**Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHOCHO CÉNTIMOS**

### 3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>53.307,71</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>53.307,71</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Suma	<b>62.543,08</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.006,89</b>
	Presupuesto de licitación	<b>73.330,47</b>

**Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTAEUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

### 3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

#### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
1	INSTALACIONES	<b>53.307,71</b>
	Presupuesto de ejecución material	<b>53.307,71</b>
	13.00 % de gastos generales	<b>6.832,44</b>
	6.00 % de beneficio industrial	<b>3.153,43</b>
	Suma	<b>62.543,08</b>
	IVA: 16.00 %	<b>10.006,89</b>
	Presupuesto de licitación	<b>73.330,47</b>
	Honorarios técnicos	<b>3.960,60</b>
	Presupuesto para conocimiento de la Administración	<b>77.261,07</b>

**Asciede el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS**

## V. PRESUPUESTO TOTAL

<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN TOTAL</b>	
<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
Presupuesto de licitación piso 1	72.549,97
Presupuesto de licitación piso 2	78.432,02
Presupuesto de licitación piso 3	73.330,47
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN TOTAL</b>	<b>224.312,46</b>

Asciende el Presupuesto de licitación total a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS VEINTICUATROMIL MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN TOTAL</b>	
<b>CAPÍTULO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
Presupuesto para la administración piso 1	76.510,57
Presupuesto para la administración piso 2	82.392,92
Presupuesto para la administración piso 3	77.261,07
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN TOTAL</b>	<b>237.164,56</b>

Asciende el Presupuesto total para la administración a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL CIENTOSESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS**



