



A4



Anexo Energías Renovables



ANEXO IV ENERGÍAS RENOVABLES

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El objeto de este estudio es realizar el dimensionado básico, el cálculo de prestaciones energéticas y la descripción funcional de una instalación de aprovechamiento de energía solar para producción de agua caliente sanitaria. También se presenta un presupuesto aproximado de la instalación. A partir de esta información básica se analiza la rentabilidad económica de la instalación.

En todo lo referente a aplicación, diseño, componentes y montaje de la instalación se cumplirá la normativa establecida en "Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente" aprobadas por Orden de 30 de marzo de 1991 de la Junta de Andalucía y las posteriores modificaciones realizadas.

DATOS DE PARTIDA

El objetivo de esta instalación está en la producción de agua caliente para uso sanitario aprovechando la energía solar mediante el empleo de colectores solares planos. Dicha instalación, según la HE-4 del documento básico de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), se encuentra en la zona climática IV.

Para el predimensionado básico se ha tenido en cuenta el CTE en su sección DB-HE4 y las indicaciones realizadas por la Agencia Andaluza de la Energía.

Teniendo en cuenta el consumo de los usuarios del edificio, se calcula el consumo total estimado del edificio. Este valor de consumo medio se toma de la norma HE-4 del documento básico del Código Técnico de la Edificación, y a partir del mismo se elige el volumen de acumulación, atendiendo a las capacidades de acumulación disponibles en el mercado.

Se considera una temperatura media de utilización de agua caliente de 60°C y una temperatura de entrada de agua fría variable según los valores indicados en el apartado de Dimensionado Básico, entre 10 y 16°C. Para el cálculo se han considerado los valores climáticos locales utilizados en el Programa Prosol correspondientes a radiación solar global, sobre el plano de captadores, y a temperaturas ambientes medias mensuales.

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CAPTADORES Y DEL VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

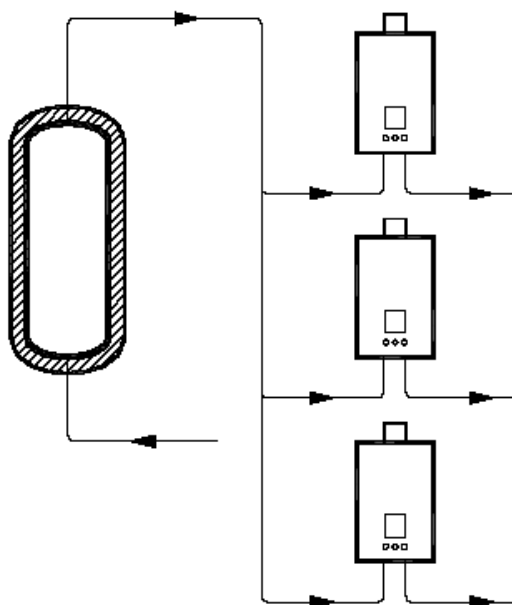
El método de cálculo utilizado proporciona la previsión de aportación mensual de energía solar en función de la demanda prevista. El dimensionado se ha realizado considerando los captadores solares orientados al sur e inclinados 45º con respecto a la horizontal. Esta inclinación favorece el rendimiento de las instalaciones de energía solar para agua caliente sanitaria con consumo regular a lo largo del año.

Como nos encontramos en la zona IV la Instalación Solar Térmica se dimensiona para satisfacer como mínimo el 70% de la demanda energética correspondiente a la producción de agua caliente. El ajuste de la superficie se ha realizado de forma que el número de captadores permita una configuración regular y homogénea del campo de captadores.

Se ha realizado el análisis considerando la instalación de un sistema indirecto mediante sistemas compactos.

ESQUEMA DE PRINCIPIO

De acuerdo con el dimensionado básico anteriormente realizado se elige el esquema de principio correspondiente a la configuración Grupo 11 establecida en el programa PROSOL. Esta configuración corresponde a instalaciones con sistemas de energía auxiliar en línea y distribuido. En la siguiente figura se muestra dicha configuración.



La instalación estará constituida por los siguientes sistemas que en apartados posteriores se describen:

- Sistema de captación
- Sistema de acumulación
- Sistema de bombeo

FLUIDO DE TRABAJO

El fluido de trabajo será el agua de red que deberá cumplir con los límites indicados en las Especificaciones Técnicas. Además, se considerarán zonas con riesgo de heladas aquellas en las que se hayan registrado en período de 20 años temperaturas inferiores a 0°C temperatura ambiente. De acuerdo a los datos disponibles, el municipio que tratamos no se encuentra en zona con importante riesgo de heladas aún así, su temperatura mínima histórica se encuentra por debajo de los 0°C, por lo que sería necesario el estudio preventivo.

SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación de la instalación estará constituido por captadores solares planos homologados, con absorbedor de cobre y con cubierta de vidrio templado, de 2,15 metros cuadrados

de superficie útil de captación cada uno. Quedarán fijamente orientados al Sur e inclinados 45º con respecto a la horizontal.

La estructura soporte de los captadores estará constituida por perfiles normalizados de acero protegidos contra los agentes atmosféricos.

SISTEMA DE ACUMULACIÓN

El sistema de acumulación de agua caliente estará constituido por un sistema de depósito acumulador de los litros de capacidad necesarios. El depósito está construido en chapa de acero con recubrimiento de protección interior y térmicamente aislado mediante poliuretano inyectado de, al menos, 50 mm. de espesor.

SISTEMA DE CONTROL

El funcionamiento de la instalación será realizado por un control diferencial que pone en funcionamiento el sistema cuando la temperatura de los captadores es superior a la de acumulación en un valor preestablecido. Se prevé la instalación de un termostato de mínima para protección contra heladas de la instalación y un termostato de máxima para limitar la temperatura.

CONDICIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

La solución técnica planteada incluye, en el coste total indicado, el suministro y montaje de todos los equipos y materiales necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación que se realizará de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Captadores solares planos homologados
- Garantía de captadores solares por tres años
- Garantía de instalación completa durante tres años
- Contrato de mantenimiento gratuito durante tres años

El diseño, los componentes y el montaje de la instalación cumplirán las "Especificaciones Técnicas de Diseño y Montaje de instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente" aprobadas por la Junta de Andalucía y actualizadas dentro del Programa PROSOL.

DIMENSIONADO BÁSICO

Según la HE-4 del CTE a que la contribución mínima solar para un edificio que demanda entre 50 – 5.000 l/d en la zona climática IV debe de ser al menos del 70%.

Atendiendo a las gráficas del captador tenemos que el rendimiento es siempre mayor o igual que el 40%, lo cual representa otras de las especificaciones que se encuentran en la HE-4 del Código Técnico de la Edificación.

ESTUDIO ECONÓMICO

La instalación para la producción de ACS mediante energía solar térmica, se ha valorado en 450 €/m². La estimación de la inversión y de la ayuda será la siguiente:

- Inversión sin ayuda y sin IVA = $450 * S \text{ (m}^2\text{)} = I_{ss}$
- Subvención = $0,35 * I_{ss} = S_b$
- Inversión con ayuda = $I_{ss} - S_b$

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Esta instalación podría formar parte de la iniciativa del Ayuntamiento de Benalmádena de llevar la difusión de la tecnología fotovoltaica a través de la población más joven del municipio, contribuyendo a la vez a la producción de electricidad verde.

El centro, tiene actualmente contratado su suministro eléctrico con la Compañía Sevillana Endesa. La instalación de módulos fotovoltaicos para la generación de electricidad permitiría eliminar su dependencia eléctrica de la compañía eléctrica mediante el autoconsumo de la energía eléctrica generada por la instalación fotovoltaica, o seguir consumiendo la electricidad contratada con la compañía eléctrica y beneficiarse de la venta de la energía eléctrica generada con la instalación fotovoltaica mediante la inyección de la misma a la red de distribución, dado que el estado español otorga primas al precio de venta de la electricidad generada con instalaciones fotovoltaicas. Estas primas dependen del tamaño de la instalación y pueden ser variables conforme a precios del mercado o fijas. Según el RD 436/2004, del 12 de marzo se establece:

	Primas	Precio
< 100 kW	575% de la tarifa media reguladora durante los primeros 25 años desde la puesta en marcha. A partir de entonces se aplicará el 460%	0,41 €/kWh los primeros 25 años y 0,33 €/kWh el resto
> 100 kW	300% de la tarifa media reguladora durante los primeros 25 años desde la puesta en marcha. A partir de entonces se aplicará el 240%	0,21 €/kWh los primeros 25 años y 0,17 €/kWh el resto

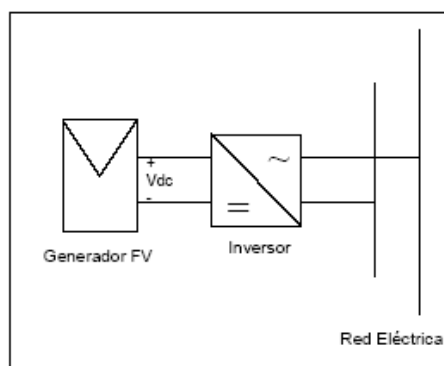
La elección de la venta mediante la inyección de la electricidad generada con la instalación fotovoltaica a la red eléctrica supondría un beneficio económico para el centro, y al mismo tiempo, un beneficio medioambiental para la población, al contribuir a la generación eléctrica a partir de energías renovables no contaminantes.

Se considerará en el estudio que es factible y viable económicamente la conexión a red de la instalación no considerándose en el presente estudio aspectos administrativos, técnicos y económicos de la dicha conexión.

ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La instalación que se propone, por tanto, es un sistema fotovoltaico de conexión a red. Este sistema aprovecha la energía del sol para transformarla en energía eléctrica que se inyecta en su totalidad a la red de distribución de electricidad.

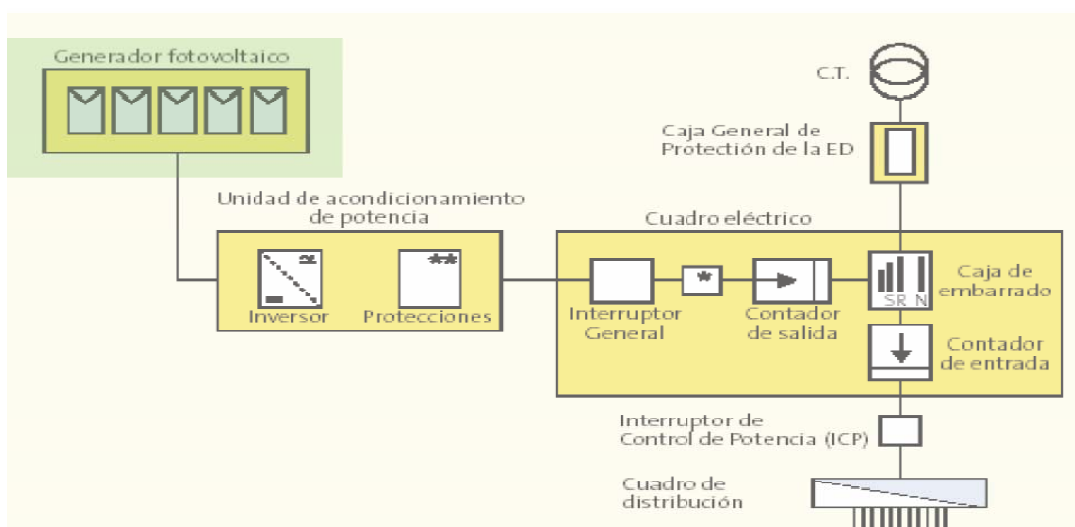
La configuración básica de la instalación fotovoltaica conectada a la red será la siguiente:



Para diseñar el sistema es necesario conocer la irradiación solar medida en el lugar de ubicación de la instalación fotovoltaica así como el ángulo de inclinación óptimo de la placa.

El inversor será tal que cumpla, en lo referente a protecciones, con el Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las Normativas Particulares de la Compañía Suministradora.

El esquema de la instalación fotovoltaica conectada a la red eléctrica será el siguiente:



ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La orden de 11 de Abril de 2.007 por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía, actualmente en vigor, reconoce la subvención de hasta un 40% de la inversión necesaria para acometer instalaciones fotovoltaicas de conexión a red en edificios, siempre y cuando la producción anual no supere en más de un 20% el consumo eléctrico anual de referencia del edificio. En caso de ser el solicitante una entidad pública, ayuntamiento, diputación o entidad local, la subvención puede alcanzar el 50%.

Se va a considerar una subvención tipo del 40 % sobre la inversión sin IVA.

INSTALACIÓN DE CALDERA DE BIOMASA A PARTIR DE CALDERA CONVENCIONAL

DIMENSIONADO Y CONSUMO

Se va a estudiar la posibilidad de sustituir el equipo convencional por una de biomasa que use como combustible astilla de madera, por encontrarse Benalmádena en una comarca forestal.

La biomasa empleada, en este caso astilla de madera, presentaría las siguientes características:

Datos del combustible	
PCI (kcal/kg)	4500
Humedad (%b.h.)	12%
Precio (€/t)	55
Densidad (kg/m ³)	400
Rendimiento instalación	70%

A partir de los consumos anuales de la caldera se calcula la cantidad de astilla de madera necesaria para conseguir esta energía. Conocidos el coste de este combustible, se puede conocer el ahorro económico anual.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación a realizar está formada por:

- Caldera y quemador.
- Sistema automatizado de alimentación de la biomasa.
- Silo de Almacenamiento.
- Elementos auxiliares y de control.
- Red de tuberías y radiadores.

El mantenimiento de una instalación de biomasa requiere una especial atención al objeto de que no se produzcan ensuciamientos en los elementos internos de la caldera (principalmente calderones), que influiría en una inadecuada transmisión de calor. En este sentido se deberán programar los

correspondientes periodos de limpieza de la caldera, consistentes en la limpieza de la superficie de transmisión.

ESTUDIO ECONÓMICO

A partir del año 2003 el programa Prosol incorpora las instalaciones de biomasa para producción de energía térmica como subvenciones. Para el caso que nos ocupa la ayuda que podría ser obtenida es del 45% a fondo perdido, sobre el coste de la instalación sin IVA.

INSTALACIÓN DE CALDERA DE BIOMASA DEBIDO A ELEVADO NÚMERO DE CALEFACTORES

DIMENSIONADO Y CONSUMO

Se va a hacer un estudio de la implementación de una caldera de biomasa para sustituir el elevado número de radiadores eléctricos que existen en el edificio. Se suponen que se necesita entre 75 y 100 W/m² para acondicionar correctamente el edificio. Sabiendo la superficie a acondicionar, se puede estimar la potencia de la caldera, que suponiendo que funciona unas 360 horas al año, se obtiene el consumo de ésta.

La biomasa empleada, en este caso astilla de madera, presentaría las siguientes características:

Datos del combustible	
PCI (kcal/kg)	4500
Humedad (%b.h.)	12%
Precio (€/t)	55
Densidad (kg/m ³)	400
Rendimiento instalación	70%

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación que se propone consiste en instalar una caldera de biomasa para la producción de calefacción centralizada.

El calor generado se transportará a los recintos a climatizar mediante una red de tuberías de agua caliente que alimentará a los elementos terminales, que en este caso serán emisores de calor de agua.

La caldera de biomasa a instalar será para calefacción. Cada radiador conectado a la caldera estará formado por 10 módulos de 132 W y 19 € cada uno.

La instalación a realizar está formada por:

- Caldera y quemador.
- Sistema automatizado de alimentación de la biomasa.
- Silo de Almacenamiento.
- Elementos auxiliares y de control.
- Red de tuberías y radiadores.

El mantenimiento de una instalación de biomasa requiere una especial atención al objeto de que no se produzcan ensuciamientos en los elementos internos de la caldera (principalmente calderones), que influiría en una inadecuada transmisión de calor. En este sentido se deberán programar los correspondientes periodos de limpieza de la caldera, consistentes en la limpieza de la superficie de transmisión.

ESTUDIO ECONÓMICO

El coste de la instalación a ejecutar es debido a la caldera de biomasa propuesta, el silo de almacén, la mano de obra, los radiadores y la red de tuberías. El coste de la caldera se obtiene de catálogos, escogiendo la caldera más próxima a la demanda de potencia que se requiere, mientras que el coste del silo y su mano de obra se estima en un 50% de la inversión (para un almacenamiento de 2 meses). Como ya hemos mencionado antes, el precio de los radiadores es de 19 €/módulo de radiador, es decir, 190 € por radiador. El precio de las tuberías es de 17,55 €/metro.

A partir del año 2003 el programa Prosol incorpora las instalaciones de biomasa para producción de energía térmica como subvenciones. Para el caso que nos ocupa la ayuda que podría ser obtenida es del 45% a fondo perdido, sobre el coste de la instalación sin IVA.