

argem

informa

Especial ST-ESCOs

Promocionar empresas de servicios energéticos, mediante la venta de energía térmica, producida por colectores solares



Región de Murcia
Consejería de Industria y
Medio Ambiente

Intelligent Energy



Europe

www.argem.es

Proyecto ST-ESCOs: desarrollo de plantas de producción de energía, mediante energía solar térmica con alto potencial de replicabilidad

En la Región de Murcia, ya se ha desarrollado un proyecto de venta de energía y otros se encuentran en fase de estudio o proyecto

El objetivo del proyecto ST-ESCOs (Solar Thermal Energy Services Company) es promocionar la creación de empresas de venta de energía generada mediante plantas solares térmicas y servicios energéticos. Se espera mediante estas empresas acelerar el crecimiento del mercado de energía solar térmica en Europa. Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es la preparación y puesta en marcha de casos reales. En la Región de Murcia, ya se ha desarrollado un proyecto de venta de energía y otros se encuentran en fase de estudio o proyecto.

La venta de energía térmica (no la planta solar) por la ST-ESCO a un precio competitivo inferior a la generación de calor mediante métodos convencionales, elimina importantes barreras para la instalación de energía solar térmica. Entre ellas, se pueden destacar las siguientes:

El usuario final no hace una alta inversión inicial por ser la ST-ESCO la propietaria de la planta. La inversión inicial puede

ser llevada a cabo por parte de diversos tipos de empresas, desde instaladoras o ingenierías hasta bancos o cajas de ahorro.

Desaparecen las dudas sobre la rentabilidad y durabilidad de la instalación por parte del cliente. En su lugar, el diseño, mantenimiento y operación de la planta son llevados a cabo por empresas del sector de la energía solar que son perfectos conocedores del funcionamiento de la instalación de energía solar y que además tienen intereses económicos en el negocio. Por ello, se garantiza que la planta operará en todos los casos en condiciones óptimas.

El usuario y la ST-ESCO obtienen un beneficio económico. El usuario por comprar la energía a un precio inferior al que la compraría si utilizará medio convencionales de producción de energía térmica y la ST-ESCO, por obtener unos ingresos superiores a los costes generados por la amortización y explotación de la instalación. La ST-ESCO garantiza un precio de venta de la energía inferior al de mercado.

La operación y mantenimiento de la instalación corren a cargo de la ST-ESCO. Por ello, el cliente puede asignar los recursos a lo que conoce bien, a su negocio. En ocasiones, la ST-ESCO actúa como una empresa que gestiona todos los servicios energéticos del cliente. Desde suministro de combustible a mantenimiento de los equipos.

Ventaja competitiva del cliente con respecto a los competidores por su interés en tecnologías sostenibles o mejora de la imagen corporativa. Actualmente, la adopción de medidas de ahorro o de generación de calor mediante tecnologías respetuosas con el medio ambiente son consideradas por la sociedad como un valor diferencial de las empresas que apuesten por ello.

Independencia energética del exterior. El cliente aprovecha una fuente de energía primaria inagotable que le libera de las fluctuaciones de precios de los mercados y de posibles crisis energéticas venideras.

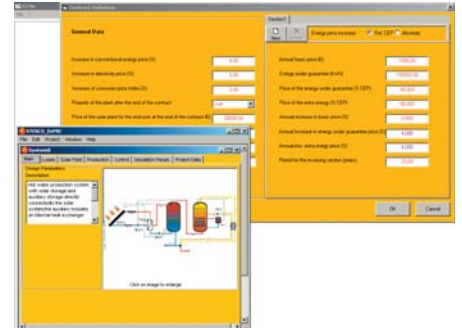
Una reducción de gases contaminantes emitidos a la atmósfera, como son los causantes de lluvia ácida o los óxidos de nitrógeno. Esta reducción de emisiones contaminantes supone una mejora de la calidad de vida entre la población de la zona.

Planta solar de 20.000 m² en Marstal, Dinamarca.
Fuente: ESTIF





Estado del proyecto ST-ESCOs y resultados



Los principales resultados alcanzados en el proyecto, se resumen a continuación:

- Informe resumen con la situación ST ESCO en cada país participante.
- Informe de la situación de Mercado, incluyendo la identificación de los sectores potenciales, la descripción de las mejores prácticas, los aspectos claves desde el punto de vista contractual, técnico y de gestión de riesgos.
- Edición de 5 Fichas Resumen, con la información de 5 exitosos casos contractuales para la energía solar térmica.
- Entrevistas, contactos directos, reuniones de trabajo, jornadas técnicas, y presentaciones varias para estimular el interés y transferir el conocimiento existente.
- Edición de una Guía ST-ESCO para promotores, usuarios finales e inversores, cubriendo aspectos financieros, contractuales, legales y de marketing, así como aspectos técnicos y recomendaciones.
- Realizar sugerencias específicas para la promoción de la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo en

relación con servicios de energía ESCOs.

- Suministro de una herramienta informática, fácil de utilizar y con ejemplos prácticos, con un análisis completo para el usuario, un informe para el cliente y informe para la entidad financiera.
- 24-40 pre-estudios de viabilidad, y 8-12 estudios detallados para su implantación por potenciales promotores.
- Un Acuerdo piloto firmado en cada país, que incluye los términos contractuales, y una descripción detallada para su implantación.
- Desarrollo de una Página Web específica incluyendo los principales elementos y resultados del proyecto, proporcionando información sobre los contactos, informes, herramientas, guías, noticias, etc.
- Organización de una Conferencia de un día en cada país participante.
- Actividades de difusión y materiales como folletos, artículos en la prensa, presentaciones en las distintas jornadas serán realizados al amparo del proyecto ST-ESCOs.

Precio y modelos de contrato

La fijación del precio de venta de energía no se establece en general en función de los costes de la ST-ESCO, sino en función del precio pagado actualmente del kWh. Este coste de la energía para el cliente, depende del rendimiento global de su instalación térmica y del combustible utilizado para generar el calor. En la guía ST-ESCOs se indica de forma más detallada como calcular el precio.

El acuerdo de la ST-ESCO con el cliente quedará reflejado en un contrato de compra-venta de energía que vincula a ambas partes. Le energía vendida al cliente puede ser contabilizada de diversas formas.

Según la energía consumida: el cliente paga solamente en función de los kWh consumidos. Para facturar según la energía consumida, es necesario instalar un

contador de energía.

Según la energía consumida más un precio básico: además del precio fijado por kWh., el cliente paga también una cuota fija independiente de la cantidad de energía consumida durante el periodo.

Según el agua consumida: El cliente paga según el volumen de agua consumida. Para ello, la instalación debe contar simplemente de un contador de volumen.

Cada uno de los modelos de contrato conlleva una serie de ventajas e inconvenientes que pueden ser consultadas en la guía ST-ESCOs disponible electrónicamente en www.argem.es

El contrato de compra-venta de energía establece el modo de actualización del precio de la energía. Existen diversas

formas de actualizar el precio de la energía vendida al cliente. En todo caso, esta actualización es dependiente de la evolución del índice de precios al consumo (IPC), de la evolución de los precios de la energía (IPC energético) o de ambos. En todo caso, se trata de un acuerdo entre la ST-ESCO y el cliente que queda reflejado en el contrato.

Con el fin de facilitar la gestión del cobro y permitir que el cliente pueda planificar sus gastos a lo largo del año, la facturación durante los 11 primeros meses del año corresponde a la producción prevista. Dado que la energía generada finalmente por la planta diferirá de la realmente producida, esta se regulariza al final del duodécimo mes.

Rentabilidad de un ST-ESCOs frente a la rentabilidad de la generación fotovoltaica

A lo largo de los últimos 4 años, la potencia instalada cada año viene multiplicándose entre dos y tres veces con respecto al año anterior. Ello es debido a que las primas fijadas por el Real Decreto 436/2004 para el precio de la energía generada por efecto fotovoltaico y entregada a la red es percibido por los posibles como suficientemente alto para satisfacer un beneficio adecuado en relación a su inversión inicial. Para potencias inferior a 100 kW, el precio de la energía generada por efecto fotovoltaico, asciende aproximadamente a 0,44 €/kWh. Existe por lo tanto en la sociedad la idea de que es conveniente invertir en energía solar fotovoltaica estando esta idea cada vez más extendida.

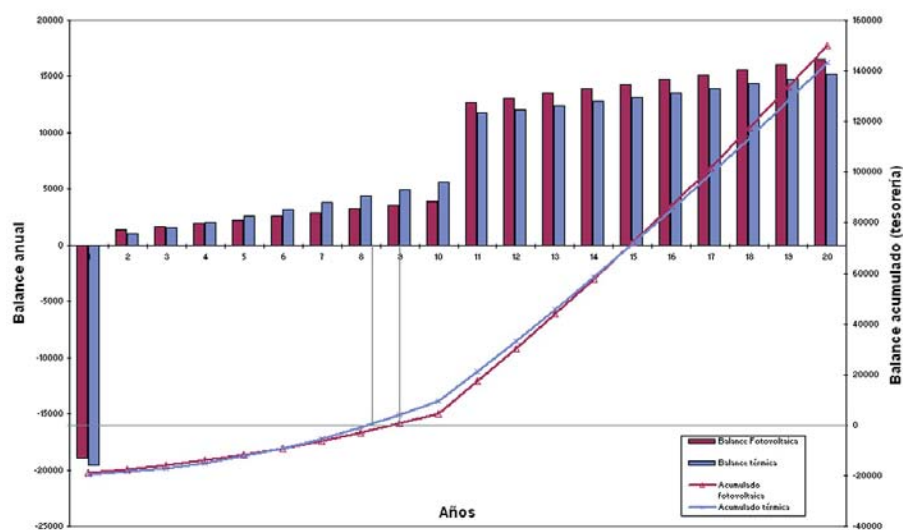
Uno de los problemas a los cuales se enfrenta la energía solar térmica es que los usuarios no tienen la percepción de que la rentabilidad de la energía producido con colectores solares térmicos puede ser superior a la de la energía fotovoltaica ya que hasta ahora aquella no era retribuido ya que no se vendía.

Por todo ello, ARGEM ha llevado a cabo un estudio comparativo de la rentabilidad de una instalación solar fotovoltaica con seguimiento que cede la energía producida a la red y una instalación solar térmica

que cede la energía producida mediante los colectores solares térmicos a un cliente determinado. El criterio de comparación ha sido la inversión necesaria. Es decir, el coste inicial de ambas instalaciones es el mismo. El cálculo de los ingresos proporcionados por la instalación solar térmicos ha seguido un criterio pesimista con el fin

de no crear falsas expectativas. Aún así, la rentabilidad de ambas instalaciones es muy similar siendo el retorno de la inversión en el caso de la instalación solar térmica inferior a la fotovoltaica. Este es por tanto un argumento de venta poderoso a explotar por parte de las empresas que deseen ofertar este producto.

COMPARATIVA DE LOS RENDIMIENTOS DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA LLEVANDO A CABO LA MISMA INVERSIÓN

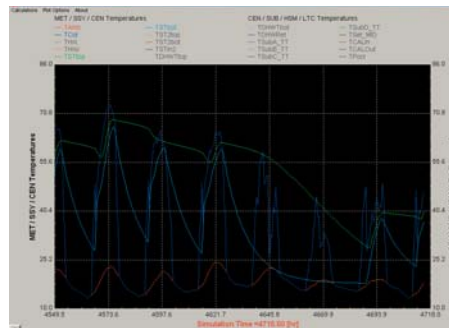


Software para el cálculo de instalaciones ST-ESCOs

Entre los objetivos finales del proyecto ST-ESCOs, se encuentra la creación de un programa de cálculo que permita a los interesados en llevar a cabo un proyecto ST-ESCO, la simulación dinámica de la instalación y el cálculo de la rentabilidad del proyecto.

Para la simulación del comportamiento de la instalación solar, ha sido diseñado el programa TRANSOL© por la empresa AIGUASOL INGENIERIA socios del proyecto ST-ESCOs. Este software permite conocer temperatura, caudal y potencia en los puntos más característicos de la instalación a lo largo de todo el año mediante la resolución de los balances de calor y masa.

El resultado de esta simulación permite al usuario obtener la cobertura mensual y anual con respecto a la demanda de energía también calculada por el programa a partir de los datos de volumen de agua

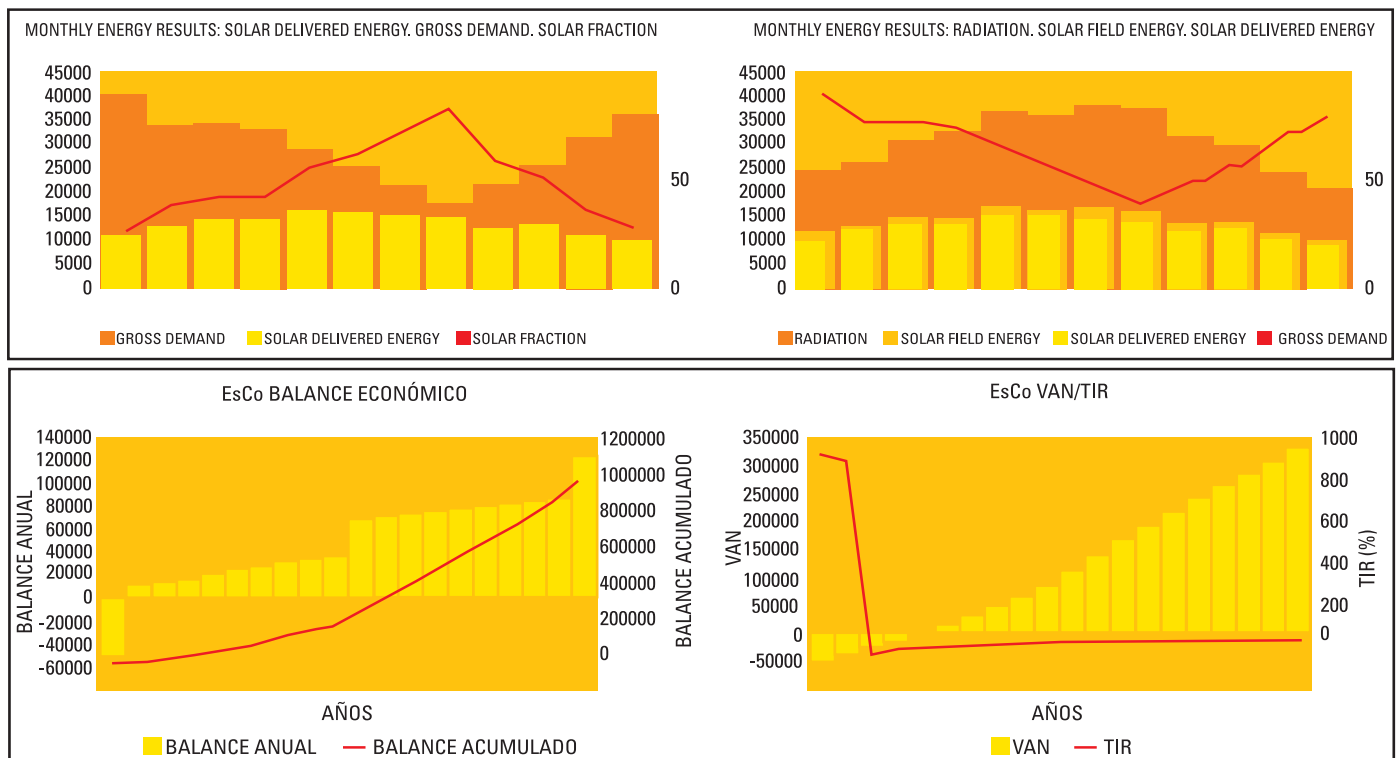


consumida por el cliente. Finalmente, se obtiene un gráfico sobre el cuál es posible analizar la relación entre demanda y energía solar y la evolución de la cobertura solar a lo largo del año. TRANSOL© dispone de una base de datos meteorológicos de todos los países participantes en el proyecto ST-ESCOs que junto con las características técnicas de los captadores,

temperatura de entrada del agua de red al sistema, configuración de la instalación y consumo del usuario, evalúa la producción de la planta solar.

Además, para la ejecución de un proyecto ST-ESCOs, es necesario con carácter previo conocer la viabilidad económica del mismo. Para ello ha sido diseñado el software ST-ESCOs EcMo que en función del precio fijado para la venta de energía solar, el precio actual de compra de la energía y otros conceptos como la amortización de la planta solar o la subida de los precios, determina cuáles serían los beneficios para usuario y ST-ESCO proporcionando en este último caso el dato de rentabilidad del proyecto.

Ambos programas pueden ser descargados de la página web del proyecto www.stescos.org



aiguasol | ingeniería y consultoría energética

Aiguasol es una ingeniería especializada en el análisis del comportamiento energético y lumínico de edificios, así como en la optimización y diseño de sistemas eficientes de clima, combinando las más avanzadas tecnologías, como la geotermia o la refrigeración solar.

Nuestros servicios, con el uso de potentes herramientas de cálculo, comprenden todas las fases del proceso de diseño y construcción de un edificio, desde el análisis de soluciones constructivas hasta la dirección de obra de sistemas energéticos avanzados, pasando por la verificación del cumplimiento del nuevo Código Técnico de la Edificación.

www.aiguasol.coop

Tel.: 933 424 755



Proyecto piloto ST-ESCOs en hospital Morales Meseguer de Murcia

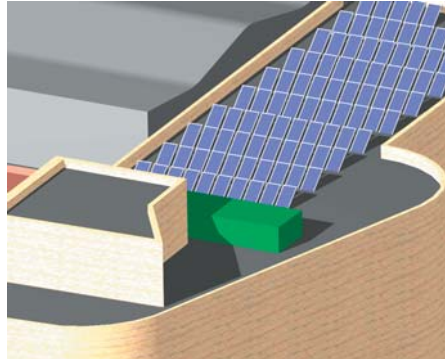
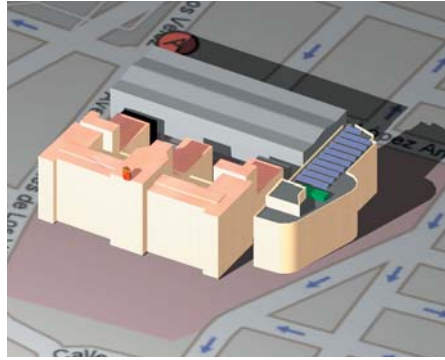
ARGEM y el Servicio Murciano de Salud, han suscrito un acuerdo específico para el desarrollo de un proyecto piloto de implantación de energías renovables en el Hospital General Universitario Morales Meseguer, cuyo presupuesto ronda los 130.000 euros. Se trata de instalar un sistema solar térmico para agua caliente como proyecto demostrativo e innovador en la Región de Murcia y también acorde con los planteamientos del proyecto europeo ST-ESCOs. El convenio prevé difundir a nivel regional, nacional y europeo los resultados de esta experiencia piloto.

La instalación solar estará compuesta de aproximadamente 20 colectores solares térmicos de placa plana de 10 m² de superficie de captación unitaria, que suponen unos 200 metros cuadrados. La producción se ha estimado, utilizando el Programa de Simulación desarrollado específicamente durante el desarrollo del proyecto ST-ESCOs, en 128.220 kWh,t, que significa un factor de aporte solar superior al 46% para el calentamiento de agua utilizada para el servicio del hospital.

La instalación solar estará compuesta de aproximadamente 20 colectores solares térmicos de placa plana de 10 m² de superficie de captación unitaria, que suponen unos 200 metros cuadrados.

Los beneficios medioambientales de esta instalación, se cifran en una reducción de emisiones de CO₂ de 770 toneladas en el entorno urbano de la ciudad de Murcia, evitándose también el consumo de 284.000 litros de gasóleo, o sea unas 250 tep (toneladas equivalentes de petróleo), durante la vida útil de la instalación, es decir, 20 años.

El plazo de la explotación de dicha instalación se prevé en un periodo de 15 años.



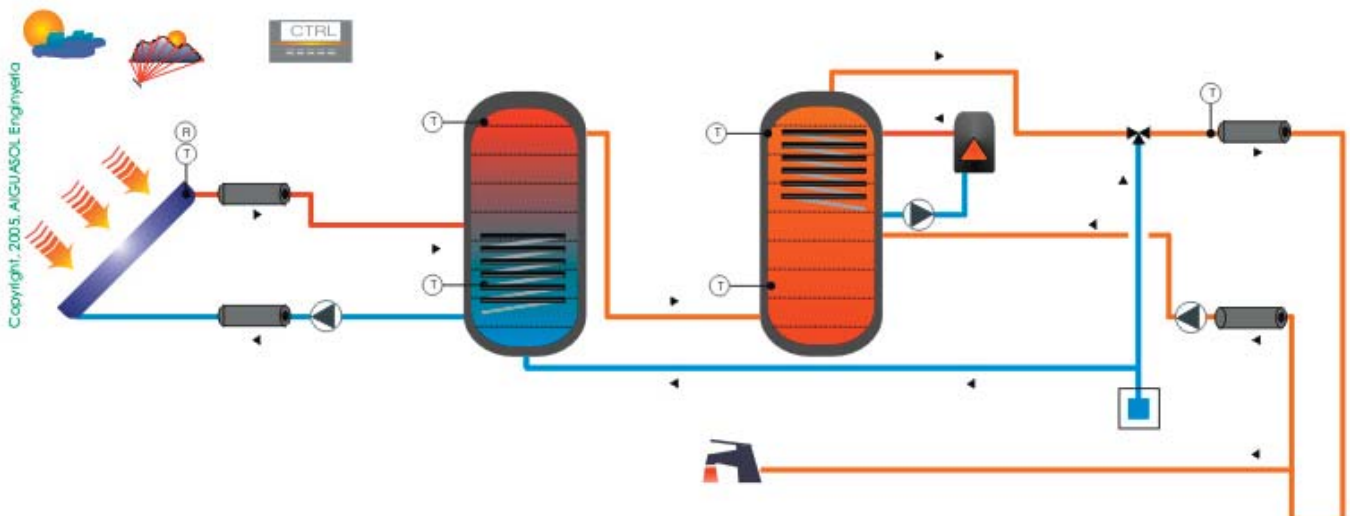
Contará con un sistema de monitorización, para hacer el seguimiento y control de la instalación, registrando los parámetros fundamentales de la misma. Además, se velará por la integración arquitectónica de los colectores solares.

Todo el circuito primario está localizado sobre la terraza del edificio de Urgencias. Al intercambiador de calor que delimita el circuito primario del secundario, se encuentran unidas las tuberías de ida y retorno que conectan con los 3 depósitos solares de 5.000 litros a una distancia aproximada de 150 metros. Para evitar pérdidas de calor superiores al 4,5%, se ha simulado el comportamiento del flujo de calor en las condiciones más desfavorables del año.

Las bombas de los circuitos primario y secundario están equipadas de un convertidor de frecuencia que permite regular el caudal a ambos lados del intercambiador. Esto permite por un lado regular el caudal de agua más fluido anticongelante a través del intercambiador optimizando de esta forma el intercambio de calor entre el fluido y el colector solar térmico ya que como es bien conocido el intercambio de calor es función de la velocidad del fluido y por tanto del caudal. En el lado del circuito, secundario, la optimización del caudal permite siempre el bombeo hacia el intercambiador del agua de la parte inferior del depósito y por tanto la de menor nivel térmico. Consecuentemente el rendimiento de la instalación es mayor.

La configuración utilizada para el diseño del circuito permite el aprovechamiento de toda la energía solar que incide sobre la superficie de los colectores.

La instalación dispone de un programa de supervisión remota que avisa a la ST-ESCO de cualquiera anomalía en el sistema y permite la obtención a distancia de diferentes datos. Entre ellos, presión, temperatura, caudal, potencia, energía generada y rendimiento en diversos puntos del circuito.



Aplicaciones de la Energía Solar Térmica de baja temperatura y gran superficie

Los grandes campos de captación de colectores solares térmicos, pueden proporcionar una gran cantidad de energía en forma de un flujo de agua caliente que se traduce en un gran suministro de potencia para multitud de aplicaciones.

Climatización con energía solar

La potencia extraída de las instalaciones solares de gran superficie, puede aprovecharse para generar frío que permita climatizar un edificio. Esto se hace posible, gracias a la tecnología de refrigeración con ciclo de absorción. Las máquinas de frío basadas en ciclo de absorción, utilizan una fuente de calor para separar el vapor de agua de una disolución de sal que previamente la absorbió a baja presión.

La climatización con ciclo de absorción con energía solar es una tecnología en desarrollo y que actualmente está siendo ensayada en diversas instalaciones piloto. Murcia ya dispone de diversas instalaciones completamente monitorizadas que podrían ser utilizadas a nivel doméstico en las cuales se obtiene frío a partir de energía solar.

Calor para procesos

La industria utiliza cantidades importantes de agua caliente como vector energético para obtener calor para procesos. Esta energía puede ser obtenida por medio de campos de captación de EST.

En el año 2001 se inició un proyecto europeo con el nombre de "POSHIP" (The Potencial of Solar Heat in Industrial Processes), que impulsa las instalaciones solares de gran superficie, como fuente para aportar energía a los procesos circunscritos a la actividad de cada industria.

Estas instalaciones, además, son en parte subvencionadas por las CCAA, y tienen beneficios fiscales como se refleja en capítulos anteriores.

Fabricación de cerveza y malta

El 81% del consumo de energía final en la elaboración de cerveza y malta es empleado en producción de calor, este calor se obtienen convencionalmente quemando un combustible en una caldera de vapor saturado. En el caso de la fabricación de Malta, la temperatura necesaria es de 60°C.

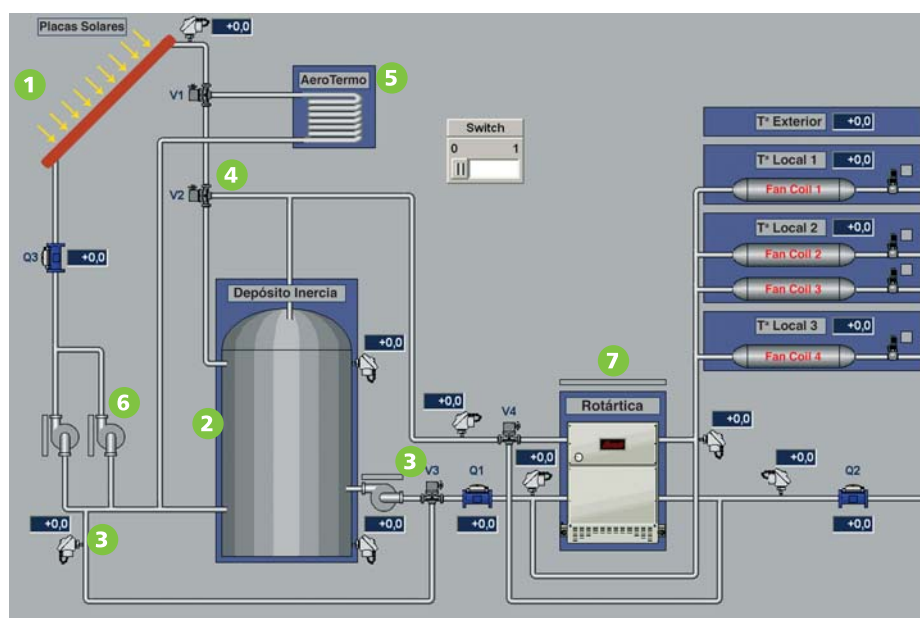
Vino y otras bebidas

El consumo térmico más importante en este sector, es la utilización de agua caliente para la desinfección de botellas, las temperaturas necesarias para esto están en torno a 80°C. En muchas industrias de bebidas la producción aumenta durante los meses de

verano, lo que mejora el aprovechamiento de una instalación solar térmica.

Cárnico

De nuevo el agua caliente en este sector se usa para lavado y limpieza, aunque también para la cocción, por lo que las tempe-

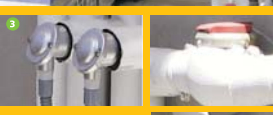


PLACAS SOLARES TÉRMICAS
Tienen la función de recibir la radiación solar y transformarla en energía térmica en forma de agua caliente. En esta instalación disponemos de 10 colectores planos con una superficie total de 15,8 m², capaces de alcanzar temperaturas cercanas a los 100°C, y producir al año unos 25200 kWh.



DEPOSITO

El depósito de inercia con un volumen de acumulación de 1000 litros, permite almacenar la energía procedente del sol en forma de agua caliente a una temperatura comprendida entre 80 °C y 95 °C.



BOMBAS

Las bombas son las encargadas de hacer circular el fluido por cada uno de los circuitos de la instalación, son capaces de elevar el agua hasta los colectores solares para que una vez caliente sea acumulada en el depósito de inercia, o de conducir el agua fría hasta cada una de las dependencias a refrigerar. Son accionadas automáticamente desde el sistema de control cuando existe una demanda de refrigeración o cuando la información de los sensores es la correcta para la acumulación de agua caliente.

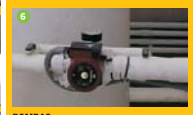
VALVULAS DE TRES VIAS

Gracias a este tipo de válvulas podemos seleccionar el circuito por el que debe circular el agua permitiendo así la producción de frío en verano o de calor en invierno y permitiendo la acumulación de agua caliente en el depósito o la evacuación de calor a través del aerotermo.



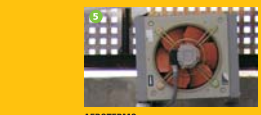
ROTÁRTICA

La máquina de refrigeración con ciclo de absorción, produce agua fría que posteriormente es utilizada en las unidades interiores fan-coil. El proceso de enfriamiento es similar al de una máquina frigorífica convencional en la que se ha sustituido el compresor por un generador.



AEROTERMO

La misión principal del aerotermo es disipar el calor a la atmósfera en caso de calentamiento excesivo de algún elemento de la instalación evitando así daños en esta. Los sobrecalentamientos pueden ocurrir durante veranos calurosos o en periodos vacacionales en los cuales no existe demanda de refrigeración. Las temperaturas máximas que pueden llegar a soportar las placas es de 170°C y el depósito de acumulación de 100°C.



FAN COIL

Las unidades interiores fan-coil, producen frío que posteriormente es utilizado en las unidades interiores fan-coil. El proceso de enfriamiento es similar al de una máquina frigorífica convencional en la que se ha sustituido el compresor por un generador.



Instalación solar térmica para calor de procesos industriales en Barcelona

raturas necesitan llegar a los 100°C.

Conservas

En la industria de conservas vegetales el mayor consumo lo supone el escalado, que se realiza sumergiendo, las verduras en agua que se encuentra entre 95 y 100°C durante 5 minutos, a parte de esto, se usa como en el resto para lavado y desinfección.

Industria láctea

Las industrias lácteas son interesantes para la energía solar ya que trabajan de forma continuada. El proceso de deshidratación para la obtención de leche en polvo, se realiza con aire caliente que está entre 60 y 180°C, y funciona de manera continua. Otros procesos interesantes en este sector, son la pasteurización (65°C) y esterilización.

Industria textil

En general en la industria textil el consu-



Instalación para calefacción de distrito. Lienz, Austria. Fuente: S.O.L.I.D.

mo de energía es muy elevado. La temperatura necesaria, está en torno a los 85°C, y se usa en general para procesos de tratamiento final como el teñido o el secado.

Calefacción de distrito

Este es un sistema con valía más que demostrada en muchos países de Europa, donde se trata de una aplicación común de los sistemas de energía solar térmica.

La calefacción por distrito, consiste en crear una red de agua caliente, a alta o media temperatura (depende del sistema de intercambio en las viviendas: fan-coil o radiador), que recorre una serie de viviendas que reciben calor de esta. Las instalaciones de energía solar térmica, son idea-

les para su aplicación en el calentamiento de edificios mediante suelo radiante dada la baja temperatura y gran superficie necesarias de estos sistemas.

La Energía solar térmica, es perfectamente compatible con las instalaciones de aprovechamiento de biomasa en calderas debido a su capacidad de regulación y la utilización de un recurso renovable como los residuos agrícolas o forestales. Estas instalaciones son de gran tamaño, esto es, tienen una enorme superficie de captación, y grandes depósitos de acumulación, aunque rara vez pueden conseguirse almacenamientos de energía estacionales.

Climatización de piscinas

La climatización de piscinas por energía solar es una tecnología ya madura y con la que se obtienen grandes rendimientos por trabajar en un rango de temperaturas muy próximo a la temperatura ambiente.

Con este tipo de instalaciones se puede alargar el periodo de baño en piscinas descubiertas, y ahorrar gran cantidad de energía en piscinas cubiertas. Desde un punto de vista económico, estas instalaciones tienen una gran ventaja, y es que dado que la temperatura necesaria es baja y que el volumen de acumulación (la propia piscina) es alto, los rendimientos que se obtienen son muy altos dado que el colector trabaja a baja temperatura y por lo tanto en la zona de altos rendimientos.



Casos de éxito

Estadio Liebenau Gratz

La planta solar del estadio “Arnold Schwarzenegger” en Graz (Austria) fue puesta en marcha en Junio 2002 y puede ser considerado un proyecto piloto de alimentación directa de energía a un sistema de calefacción de distrito. Desde un punto de vista técnico, el motivo principal para la construcción de esta planta, fue el desarrollo y optimización de instalaciones para el suministro de energía a sistemas de calefacción de distrito.

Características técnicas

Los colectores solares han sido montados en el tejado del estadio. La superficie de colectores es de 1407 m² y está distribuida en 11 filas de 9 colectores en serie. Los colectores planos utilizados tienen una superficie de 14,3 m². Estos colectores están especialmente diseñados para alta temperatura motivo por el cual se ha aumentado el aislamiento hasta reducir las pérdidas hasta 3.0 W/m²*K. la energía solar captada por los colectores es de aproximadamente 560-600 MWh por año. (Graz tiene una insolación anual de 1130 kWh/m²).

El sistema de calefacción de distrito en Graz requiere una potencia de 10 MW siendo la potencia suministrada por la planta de 800 kW. La energía solar es transmitida directamente a la red de calefacción a través de un intercambiador de calor externo. No son necesarios grandes almacenamiento de energía al ser constante el consumo. En relación a las emisiones de CO₂, esta planta evita la emisión a la atmósfera de unas 250 toneladas cuando



se compara con una caldera de gasoil con un rendimiento del 70%.

Residencia Friedrich Schiller

La residencia Friedrich Schiller fue renovada y ampliada en el otoño 2001. El objetivo consistía en reducir los gastos de energía y gastos de operación. La planta solar prepara el ACS con el apoyo de la red de calefacción urbana. En total 103 dormitorios y otras 72 dependencias son conectados a un sistema de ACS. La duración del contrato, se ha fijado inicialmente en 15 años siendo el comienzo en el año 2001 y la finalización del mismo en 2016.

Características técnicas

La superficie total de colectores instalados

es de 116 m². Este proyecto ha sido financiado a través de un sistema de financiación por terceros.

La ST-ESCO garantiza una producción solar anual de 301 kWh/m² con un consumo anual de agua caliente de 819 m³ (a 55 °C).

La inversión para el montaje de esta instalación, ha ascendido a 93.430€. La modalidad de facturación acordada entre las partes en el contrato de compra-venta de energía establece que el usuario abona una cuota fija anual a la ST-ESCO de 2.538€ y un pago por el término de energía en función del volumen de agua consumido fijado en 1,438 €/m³ (sin IVA). La instalación en esta residencia de estudiantes, evitará la emisión a la atmósfera de 9 toneladas/año de CO₂.

Información sobre el proyecto ST-ESCOs

El proyecto ST-ESCOs ha sido llevado a acabo bajo el programa Energía Inteligente para Europa (IEE) con el objetivo de acelerar la puesta en marcha de instalaciones de producción de calor a partir de energía solar.

Página WEB oficial : www.stescos.org

Página WEB Español: www.st-escos.info

Coordinación del proyecto



Centre for Renewable Energy Sources
19th km Marathonos Ave.
Gr-19009 Pikermi
George Markogiannakis(gmarko@cres.gr)
Aris Aidonis (aidonis@cres.gr)
Tel. +30 210 66 03 300
Fax. +30 210 66 03 302
www.cres.gr

Partners



Agencia de Gestion de Energia de la Region de Murcia
Pintor Manuel Avellaneda 1,
1ºIzda. (Antigua C/ Montijo)
30.001-Murcia
www.argem.es
www.st-escos.info
tel: + 34 968 223831
fax: + 34 968 223834



EBHE
Asociación de Industria Energía Solar
Apostolos Economou
315, Acharnon Ave.
111 45 Athens
Greece
www.ebhe.gr
info@ebhe.gr



Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci 32
20133, Milano, Italy
Dr. Mario Motta
Dip. Energeticaechnica
tel: +39 02 2399 3818
fax: +39 02 2399 3868
www.polimi.it
mario.motta@polimi.it



Assolterm - Associazione Italiana Solare Termico (Italian Solar Thermal Industry Association)
Mr. Riccardo Battisti -
Secretary General
Corso Matteotti, 64
73040 Acquarica del Capo (Le),
Italia
www.assolterm.it
e-mail:battisti@assolterm.it



Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.
Kaiserfeldgasse 13/I
A-8010 Graz
DI Karin Schweyer
Tel: +43/316/811 848-22
Fax:+43/316/811 848-9
www.grazer-ea.at
schweyer@grazer-ea.at



Associació de Professionals de les Energies Renovables
Isidre Puigros
Catalunya Av. 453 bis, àtic
2an. 8036 Barcelona , Spain
www.aperca.org
aperca@aperca.org



S.O.L.I.D. Solarinstallation und Design GmbH
Herrgottwiesgasse 188
8055 Graz, Austria
Mr. Philip Ohnewein
tel: +43 (0)316 292840-33
fax: +43 (0)316 292840-28
www.nahwaerme.at
www.solid.at
p.ohnewein@solid.at



AIGUASOL ENGINYERIA
Daniel González
C / Palau 4, 2-2ºA
08002 Barcelona, Spain
www.aiguasol.coop
dani@aiguasol.com

