

## Energía Solar Térmica

### Documento IDAE de Ahorro y Diversificación de la Energía

#### PROYECTO DE CUATRO INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA, POR ENERGÍA SOLAR, EN LOS HOTELES "FOXÁ 25", "FOXÁ 32", "FOXÁ M-30" Y EL EDIFICIO "SERRANO 240".

Los hoteles Foxá están situados junto a la Plaza Castilla y los más importantes centros de negocios de Madrid. Están estratégicamente emplazados en Madrid con unas inmejorables comunicaciones (aeropuerto, estación de Chamartín, Parque Ferial Juan Carlos I, centro ciudad...).

El hotel Foxá 25 dispone de 121 suites, el Foxá 32 de 158 suites y 3 suites presidenciales y el Foxá M-30 de 73 suites y 2 suites presidenciales todas ellas con un decoración exclusiva consiguiendo un ambiente único y diferente en cada una de ellas. Las Suites disponen de aire acondicionado, hilo musical, teléfono directo, TV vía satélite, baño hidromasaje y caja de seguridad. Además, en el caso del hotel Foxá M-30, se puede disfrutar del club deportivo Príncipe Sports II, equipado con pistas de padel, pistas de squash, gimnasio, sauna, jacuzzi, piscina climatizada, piscina de verano, peluquería, tienda deportiva y restaurante. En el edificio Serrano 240 está el Príncipe Sports I con similar equipamiento.

Las instalaciones solares llevadas a cabo en cada uno de estos cuatro edificios pretenden satisfacer las necesidades de suministro de agua caliente sanitaria de los mismos, reduciéndose los gastos de explotación y utilizando una energía renovable y limpia.

Después de realizarse un estudio de viabilidad en el que se analizaron las distintas alternativas y se seleccionó la más adecuada, firmándose con la sociedad TROME, S.A., la propuesta técnico-económica para la realización del proyecto y un contrato de compraventa entre IDAE y la citada sociedad.

Las instalaciones, definitivamente realizadas, constan de una superficie total de captación de 600,6 m<sup>2</sup> distribuidos del modo siguiente: Foxá 25, con 151,2 m<sup>2</sup>; Foxá 32, con 151,2 m<sup>2</sup>; Foxá M-30, con 239,4 m<sup>2</sup> y Serrano 240, con 58,8 m<sup>2</sup>.

70



Documentos IDAE de Diversificación y Ahorro de la Energía es una colección de publicaciones sobre actuaciones del Instituto en:

■ Eficiencia y Ahorro Energético ■ Energías Renovables ■ Innovación Tecnológica  
■ Económico-Financiero ■ Institucional

## MAPA DE SITUACIÓN



## SITUACIÓN

Estas instalaciones están situadas en la zona norte de Madrid capital, dos de ellas próximas a la estación de Chamartín, una tercera se encuentra junto a la M-30 norte y la cuarta está emplazada en un edificio de oficinas, en la confluencia de las calles Serrano y Príncipe de Vergara.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Las instalaciones llevadas a cabo pretenden satisfacer las necesidades de suministro de agua caliente a los hoteles y club deportivo, por medio de un sistema de energía solar térmica, sustituyendo parcialmente la utilización de energías convencionales. Para tal efecto, se han diseñado de forma que proporcionan un calentamiento del agua fría de la red, aportando un incremento sobre esta temperatura que varía entre 25 y 35 °C, hasta alcanzar la temperatura de uso.

El consumo medio anual de agua caliente sanitaria varía entre 60 y 100 litros por persona y día en los diferentes hoteles y gimnasio, que con un consumo medio anual total de 70.400 litros suponen unas necesidades energéticas de 791.173 termias al año.

A partir de estos datos se han calculado las instalaciones solares térmicas realizadas. Estas instalaciones están formadas por un circuito primario por el que circula un fluido caloportador, que a través de un intercambiador de calor transmite su energía a un circuito secundario que es el correspondiente al de acumulación de ACS para consumo.

En el caso del hotel Foxá M-30 la instalación está formada por un circuito primario que posee un aljibe donde se produce un precalentamiento del agua, un circuito secundario en el que tiene lugar un calentamiento instantáneo por medio de un intercambiador, del agua de consumo de un circuito terciario.

Sus principales características son:

- Sistema de captación y circuito primario.**

En los hoteles Foxá 25 y Foxá 32 el sistema de captación está constituido por 72 captadores solares planos cada uno, que

representan una superficie útil de captación de 151,2 m<sup>2</sup>. Ambos conjuntos se encuentran orientados al Sur (10° Oeste), con una inclinación de 40° C sobre la horizontal del suelo.

El circuito primario se completa con bombas de circulación, intercambiador de calor, tuberías accesorios de conexión, aislamientos y dos vasos de expansión cerrados de 80 litros.

En el hotel Foxá M-30 el sistema de captación está constituido por 114 captadores solares planos, que representan una superficie útil de captación de 239,4 m<sup>2</sup>. El conjunto se encuentra ubicado adosado a la escalera exterior situada en la fachada sur del edificio, con una inclinación de 80° respecto a la horizontal para una óptima integración en la estructura del edificio.





El circuito primario se completa con una bomba de circulación, intercambiador de calor, tuberías, accesorios de conexión, aislamientos y dos vasos de expansión abiertos de 300 litros.

En el edificio Serrano 240 el sistema de captación está constituido por 28 captadores solares planos, con una superficie de captación útil de 58,8 m<sup>2</sup> y con una orientación Sur (37° oeste) e inclinados 40° respecto a la horizontal.

El circuito primario se completa con el mismo equipamiento que en los casos anteriores y con dos vasos de expansión cerrados de 50 litros.

- **Sistema de acumulación y distribución**

El sistema de acumulación de ACS de las instalaciones solares de Foxá 25 y Foxá 32 está formado por 2 depósitos de 5.000 litros en cada uno de los casos.

En la instalación del hotel Foxá M-30 se dispone de un aljibe con una capacidad de 25.000 litros.

El edificio Serrano 240 dispone de dos depósitos de 2.000 litros cada uno.

Para completar el circuito secundario se cuenta en todos los casos con un sistema de distribución: bomba de circulación, intercambiador de calor, tuberías y accesorios.

- **Sistema de regulación y control**

Un sistema de regulación y control regula el funcionamiento del sistema.

Igualmente se encuentra instalado un sistema de adquisición de datos para el teleseguimiento de los parámetros que definen el funcionamiento de la instalación.

## INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

La inversión ha sido realizada bajo una modalidad de contrato de compraventa con pago aplazado, cuyos parámetros más importantes son los siguientes:

Inversión: 203.624 €  
 Coste de mantenimiento (% s.prod): 2%  
 Producción energética: 343.770 termias/año

El contrato de compraventa ha sido suscrito entre IDAE y TROME, S.A.

De acuerdo al dimensionado realizado para el total de las cuatro instalaciones, la producción energética se estima que será de 343.770 termias/año, lo que supone un 43% (aporte solar) de las necesidades energéticas totales.



## PROYECTO DE CUATRO INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA, POR ENERGÍA SOLAR, EN LOS HOTELES "FOXÁ 25", "FOXÁ 32", "FOXÁ M-30" Y EL EDIFICIO "SERRANO 240".

### RESULTADOS

#### ENERGÉTICOS

La realización de las instalaciones ha supuesto una optimización en el diseño de las mismas, así como una garantía de correcta explotación. En su conjunto, aportan 34,3 tep/año de energía limpia y renovable.

#### MEDIOAMBIENTALES

Utilización de una energía renovable, con recursos inagotables y respetuosa con el medio ambiente.

Mejora del impacto ambiental por ahorro energético y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, alrededor de 150,5 toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas al año.

#### ECONÓMICOS

Al tratarse de un contrato de compraventa con pago aplazado, se elimina la necesidad de incorporar elementos y procedimientos de mediciones para determinar la facturación, ya que estas se pactan previamente, y, asimismo, se asegura una rentabilidad superior al requisito aprobado para el proyecto.

#### REPLICABILIDAD

La experiencia adquirida en la realización de este proyecto permite crear una expectativa real de realizar otras instalaciones similares en la amplia red hotelera existente en España.

### RESUMEN DEL PROYECTO

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**Usuario:** Foxá 25, Foxá 32, Foxá M-30 y Serrano 240  
**Ubicación:** Madrid  
**Actividad principal:** Hostelería  
**Estado:** En explotación  
**Año de puesta en marcha:** 1999

#### DATOS DE APLICACIÓN DE LOS HOTELES Y CLUBES DEPORTIVOS

Los hoteles disponen, en su conjunto, de 352 suites y 5 suites presidenciales y de los siguientes servicios:

- Terraza, aire acondicionado, teléfono directo, hilo musical, TV vía satélite.
- Baño completo.
- Piscina climatizada y piscina de verano.
- Pistas de padel, squash, gimnasio, sauna, salón de belleza y peluquería.
- Salones, bares, restaurante y cafetería.

#### DATOS TÉCNICOS

**Tipo de combustibles sustituido:** Gasóleo C y gas natural

#### Equipos principales:

Captadores: MADE 4000-E  
 Acumuladores: 4 de 5.000 l, 2 de 2.000 l y uno de 25.000 l  
 Bombas: Grundfos, UPS 32-80 B, UPS 40-120 F  
 Control: Robot

#### Consumos y producciones:

Demanda energética: 791.173 termias/año  
 Producción prevista: 343.769 termias/año  
 Ahorro energético: 43,4 %

#### DATOS ECONÓMICOS

Inversión total: 203.624 €  
 Participación IDAE: 100%

## " DOCUMENTOS IDAE " publicados

- 1.- Proyectos de Cogeneración.
- 2.- "TUBÁCEX Tubos Inoxidables, S.A."
- 3.- "WAECHTERSBUCH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción.
- 4.- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Horno continuo de hipertemple para barras y rollos.
- 5.- Central Hidroeléctrica "SAN JOSE".
- 6.- Planta de Biomasa en "LA ESPANOLA ALIMENTARIA ALCOVANA, S.A."
- 7.- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUES DE VALDECILLA".
- 8.- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRÓ INDUSTRIAL, S.A."
- 9.- Sociedades Eólicas.
- 10.- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid.
- 11.- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles.
- 12.- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA".
- 13.- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ORIA".
- 14.- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ.
- 15.- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías
- 16.- Planta Cogeneración en industria papelera "SARRIÓ MONTANANESA".
- 17.- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos.
- 18.- Combustión sumergida y gas en curtidos.
- 19.- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles.
- 20.- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A."
- 21.- Planta Cogeneración en industria láctea. "PASCUAL LUGO".
- 22.- Instrumentos Financieros del IDAE.
- 23.- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR".
- 24.- Instalación de Cabina de pintura y decapado de Helicópteros "AERONÁUTICA INDUSTRIAL, S.A."
- 25.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria por energía solar en "Balneario Hervideros de Cofrentes".
- 26.- Proyecto de Cogeneración en una Industria Cerámica: "Nueva Cerámica".
- 27.- Sustitución de un Generador de Vapor en "AGRAZ, S.A."
- 28.- C.H. Lanzahita.
- 29.- Estaciones Móviles
- 30.- Red de calefacción centralizada alimentada con Biomasa en Cuéllar (Segovia).
- 31.- C.H. Antella-Escalona.
- 32.- Sustitución de proceso de producción en MARCASA.
- 33.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en el "Hotel Gran Tenerife".
- 34.- Parque Eólico del Trucafort.
- 35.- Eficiencia Energética y reducción de costes presupuestarios en los edificios del complejo de la Moncloa.
- 36.- Proyecto de Cogeneración en una industria papelera "Papelera Carbó".
- 37.- Nueva construcción de central hidroeléctrica, a pie de presa, en Selga de Ordás (León).
- 38.- Programa de Formación en Conducción Económica de Camiones.
- 39.- Instalación de Cogeneración en el Hospital General Universitario de Valencia.
- 40.- "MANUFACTURAS UGO, S.A." Horno de Tratamiento Térmico en atmósfera controlada de propano.
- 41.- PASTISART, S.A. Cámara de almacenamiento de producto congelado y su instalación frigorífica.
- 42.- Proyecto de una Instalación de Agua Caliente Sanitaria, por Energía solar, en el "Centro Asistencial San Juan de Dios" en Palencia.
- 43.- Sustitución de equipos térmicos en los procesos productivos de "Vitrinor", Vitrificados del Norte, S.A.L.
- 44.- Instalación de Cogeneración en la Industria de la Impregnación de Papel "CASCÓ DECO".
- 45.- Central hidroeléctrica pie de presa "Virgen de las Viñas", en Aranda de Duero (Burgos).
- 46.- Sustitución de Hornos de calentamiento en el proceso productivo de Forjas Unidas Vascas, S.A.
- 47.- Promoción del Vehículo Eléctrico.
- 48.- Central Hidroeléctrica, a pie de presa, en el río Huesna en Constantina (Sevilla).
- 49.- Proyecto en una industria del sector alimentario "Dulces y Conservas Helios, S.A."
- 50.- Ahorro y eficiencia energética en el nuevo proceso de producción de cerámica en "Cerámicas Casao, S.A."
- 51.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria y apoyo a piscina cubierta, por energía solar. Centro de Rehabilitación "APADIS" en Villena.
- 52.- Instalación de energía solar fotovoltaica: "Pérgola fotovoltaica de La Moncloa".
- 53.- Plan de movilidad en el Polígono Industrial de la localidad de Tres Cantos (Madrid).
- 54.- Parque eólico de Punta Gaviota.
- 55.- Eficiencia y ahorro energético en el proceso de producción de Industrial Cerámica Can Costa, S.A.
- 56.- Horno de viga galopante, con bóveda radiante, en industria de laminación de perfiles de acero: "SIDERTAL, S.A."
- 57.- Modernización y ampliación de la Central Hidroeléctrica de Purón (Asturias).
- 58.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en "APARTAMENTOS TENERIFE SUR".
- 59.- Parque eólico de Sotavento.
- 60.- Sustitución de un equipo RAME - Secadora y tensora - en una industria del sector textil, "IrisCrom, S.A."
- 61.- Producción de oxígeno, in situ, en una planta de acuicultura continental en "PISCIFACTORIA CORUNESA, S.A."
- 62.- Parque eólico de Montaña Pelada
- 63.- Instalación de producción de energía eléctrica con biomasa en «Maicerías Españolas» proyecto en una industria del sector alimentario.
- 64.- Central hidroeléctrica, a pie de presa, de Los Hurones, en Algar (Cádiz).
- 65.- Proyecto de Trigeneración en una Industria Láctea "UTE IDAE - COVAP".
- 66.- Planta de Producción de Bioetanol de Eurocarburos Españoles, S.A.
- 67.- Sustitución de equipos en línea de acabados en una industria del sector textil "DOMENECH HNOS., S.A."
- 68.- Instalaciones de Solar Fotovoltaica en Edificios Públicos del Ayuntamiento de Torres de la Alameda (Madrid).
- 69.- Planta Fotovoltaica de 1,2 MW en Tudela (Navarra).
- 70.- Proyecto de cuatro instalaciones de agua caliente sanitaria, por energía solar, en los hoteles "Foxá".